COMITATO PARITETICO TERRITORIALE
DI TORINO E PROVINCIA

DIREZIONE REGIONALE PIEMONTE
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

LE MACCHINE IN EDILIZIA

Caratteristiche e Uso in Sicurezza

Prefazione

Il settore delle costruzioni è da sempre un segmento di alta criticità in tema di salute e sicurezza sul lavoro, esso contribuisce in maniera rilevante al fenomeno infortunistico nel territorio nazionale.

Nonostante gli sviluppi tecnologici e di processo, che si sono consolidati nel corso degli ultimi decenni, la specificità produttiva edile è rappresentata dall'evidenza che ogni opera, ogni manufatto, ha la caratteristica di prototipo e ciò rende complesso il miglioramento dei livelli di sicurezza nonostante l'articolato panorama normativo in materia di tutela della salute e sicurezza.

La riduzione del fenomeno infortunistico, in generale, e in edilizia in particolare, è uno dei principali obiettivi che l'INAIL persegue, e rappresenta un obiettivo essenziale ai fini della tutela dei lavoratori nel campo della sicurezza.

Le normative vigenti hanno assegnato all'INAIL un ruolo strategico nel sistema di gestione della salute e sicurezza sul lavoro.

L'Istituto è dotato di adeguate strutture ed organizzazione necessarie a svolgere al meglio i compiti di informazione e formazione, consulenza, assistenza e sostegno alle imprese in materia di sicurezza e salute, affidatigli dal legislatore, nell'ambito di un sistema di collaborazione con le Istituzioni, gli altri Enti e Organismi che operano nel settore e con le Parti Sociali.

Le correzioni apportate dal D.Lgs. 106/2009 al D.Lgs. 81/2008 hanno potenziato la bilateralità, che rappresenta un cardine fondamentale nelle problematiche inerenti la gestione della sicurezza.

L'INAIL ha avviato numerose iniziative con gli Organismi Paritetici, a livello nazionale e territoriale, con l'intento di consentire la maggiore diffusione della cultura della sicurezza, sia nel campo dei servizi, sia attraverso strumenti operativi in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro.

Il rapporto di collaborazione fra INAIL Piemonte e il Comitato Paritetico Territoriale per l'edilizia di Torino e Provincia, con il quale sono state avviate diverse attività finalizzate a sostenere i datori di lavoro e i lavoratori del comparto delle costruzioni, persegue l'obiettivo di contenere e ridurre il fenomeno infortunistico.

La presente pubblicazione rappresenta l'ultimo risultato concreto dell'azione di collaborazione avviata da anni con il Comitato Paritetico di Torino.

Gli elementi che hanno indotto alla scelta del tema oggetto del manuale "*Le macchine in edilizia – caratteristiche e uso in sicurezza*" sono molteplici, in quanto nel settore edile sono impiegate numerose tipologie di macchine, alcune delle quali molto complesse, sia per la loro elevata tecnologia, sia per la peculiarità del contesto operativo in cui i lavoratori edili sono chiamati ad operare.

Le macchine analizzate nella presente pubblicazione richiedono qualificate competenze e professionalità per il loro corretto e sicuro utilizzo. Tali competenze devono essere acquisite, anche attraverso una adeguata formazione e approfondimento tecnico del funzionamento in sicurezza delle tecnologie utilizzate, dagli operatori ma anche dai responsabili di cantiere.

La qualità, la completezza e il livello di approfondimento del manuale, confermano la correttezza della scelta di INAIL Piemonte di mettere a disposizione, coerentemente con le necessità del territorio, le proprie risorse economiche e professionali in sinergia con quei Soggetti che, come il CPT di Torino, pongono a fondamento dei propri obiettivi la tutela del lavoro nelle sue diverse forme.

Alessandra Lanza
Direttore Regionale INAIL Piemonte

Presentazione INAIL

L'INAIL, Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro, persegue una pluralità di obiettivi: ridurre il fenomeno infortunistico, assicurare i lavoratori che svolgono attività a rischio, garantire il reinserimento nella vita lavorativa degli infortunati sul lavoro.

L'assicurazione INAIL è regolata dalle norme contenute nel Testo Unico sull'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali (approvato con Decreto del Presidente della Repubblica n. 1124 del 1965 e successive modifiche), oltre che da numerose disposizioni speciali dirette soprattutto ad estendere la tutela INAIL a nuove categorie di lavoratori (parasubordinati, dirigenti, sportivi professionisti dipendenti, casalinghe/i).

La tutela nei confronti dei lavoratori, anche a seguito delle recenti innovazioni normative, ha assunto sempre più le caratteristiche di sistema integrato di tutela, che va dagli interventi di prevenzione nei luoghi di lavoro, alle prestazioni sanitarie ed economiche, alle cure, riabilitazione e reinserimento nella vita sociale e lavorativa nei confronti di coloro che hanno già subito danni fisici a seguito di infortunio o malattia professionale.

L'assicurazione, obbligatoria per tutti i datori di lavoro che occupano lavoratori dipendenti e parasubordinati nelle attività che la legge individua come rischiose, tutela il lavoratore contro i danni derivanti da infortuni e malattie professionali causati dalla attività lavorativa.

Oggi, grazie ai mandati contenuti nei Decreti Legislativi 38/2000 e 81/2008 e s.m.i., alla storica missione assicurativa INAIL associa importanti iniziative di prevenzione mirate al monitoraggio continuo dell'andamento dell'occupazione e degli infortuni, alla formazione e consulenza alle piccole e medie imprese in materia di prevenzione, al finanziamento delle imprese che investono in sicurezza oltre che alla promozione della cultura della sicurezza nelle scuole di ogni ordine e grado.

Presentazione CPT Torino

Il Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e provincia è un Ente senza scopo di lucro, costituito nel 1970 con accordo tra il Collegio Costruttori Edili (ANCE) della Provincia di Torino, le Associazioni artigiane di categoria (CNA Costruzioni, CASA e Unione Artigiana) e le organizzazioni sindacali dei lavoratori edili (FeNeAL UIL, FILCA CISL, FILLEA CGIL).

Il CPT è finanziato dalle imprese iscritte alla Cassa Edile con un contributo stabilito contrattualmente dalle parti sociali territoriali.

Agli enti paritetici sono stati riconosciuti specifici compiti e funzioni recepiti dalla legislazione a partire dal D.Lgs. 626/94 fino al D.Lgs. 81/2008, come modificato dal D.Lgs. 106/2009.

Gli scopi dell'Ente sono lo studio e la risoluzione dei problemi inerenti la prevenzione degli infortuni, l'igiene e il miglioramento dell'ambiente di lavoro.

Le principali direzioni lungo le quali si articola l'attività del CPT di Torino sono:

- sopralluoghi nei cantieri edili;
- formazione e informazione ai lavoratori e alle imprese;
- realizzazione di materiale didattico;
- campagne di prevenzione infortuni;
- consulenza alle imprese;
- ricerche applicate nel campo della sicurezza;
- rilievi fonometrici e accelerometrici.

Il Comitato inoltre progetta e realizza manuali tecnici e operativi, dispense e stampati dedicati alle diverse figure professionali dell'edilizia.

Le ricerche realizzate dal CPT di Torino costituiscono, a livello locale e nazionale, una ricca e articolata base di nozioni per l'attività formativa e informativa prevista dalle norme vigenti.

Il CPT di Torino ha sviluppato negli anni una ininterrotta e proficua collaborazione con gli enti pubblici e istituti preposti alla sicurezza.

Il presente manuale è stato co-finanziato dall'INAIL regionale del Piemonte.

INTRODUZIONE

L'argomento "macchine", sotto il profilo della salute e sicurezza sul lavoro, è molto complesso, ma le direttive macchine, insieme con un corposo apparato normativo di carattere tecnico ben disciplinano la loro produzione nell'ambito dell'Unione Europea.

In edilizia è utilizzata una molteplicità di macchine, sempre più evolute tecnologicamente, che agevolano i lavoratori del settore nella loro attività; pertanto, la conoscenza delle peculiarità operative delle attrezzature consente l'uso corretto delle macchine e la conseguente prevenzione dei rischi residui o collaterali. Tali conoscenze sono indispensabili per gli operatori delle macchine e per tutti i soggetti che a vario titolo sono chiamati a svolgere un ruolo correlato alla salute e sicurezza sui luoghi di lavoro, come i datori di lavoro, i dirigenti, i preposti, il responsabile e gli addetti al servizio di prevenzione e protezione (RSPP e ASPP), i rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS) e infine i coordinatori per la sicurezza nei cantieri temporanei o mobili (CSP e CSE).

Ogni macchina prodotta ha proprie caratteristiche e proprie istruzioni d'uso stabilite dal fabbricante da cui non si può prescindere; questo manuale è stato realizzato per fornire uno strumento tecnico finalizzato ad aumentare le specifiche conoscenze in materia di macchine, contenente indicazioni attinenti alle caratteristiche e ai dispositivi di sicurezza, che generalmente sono presenti in ogni macchina trattata.

Un ulteriore obiettivo dell'opera è fornire, relativamente alle macchine e agli argomenti illustrati, un valido supporto didattico per i corsi specifici di formazione previsti dall'Accordo tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano del 22 febbraio 2012 concernente l'individuazione delle attrezzature di lavoro per le quali è richiesta una specifica abilitazione, ai sensi dell'articolo 73, comma 5, del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i..

La ricerca

La realizzazione del manuale è avvenuta attraverso un intenso e corposo lavoro di ricerca.

Essa è stata sviluppata in modo da ottenere, da un lato, dati e informazioni rilevati direttamente in cantiere, e dall'altro indicazioni desunte da leggi, norme tecniche e pubblicazioni specializzate.

Lo staff tecnico del CPT di Torino, ha operato sul campo eseguendo oltre sessanta rilievi di macchine, riportandone i dati principali su apposite schede e accompagnandole con un adeguato numero di fotografie utili a individuarne i particolari fondamentali; l'indagine su ogni macchina è stata completata dal reperimento del relativo libretto di istruzioni d'uso, di basilare importanza per conoscere le specificità della stessa.

Le indicazioni ottenute dai rilievi e le risultanze dell'analisi di tutta la documentazione disponibile, sono state utilizzate per elaborare il manuale.

I contenuti del manuale

L'opera è composta di due parti di cui la prima, di carattere generale, è costituita da tre capitoli complementari alla seconda parte specifica, concernente macchine ampiamente diffuse in edilizia; i tre capitoli sono:

- Le macchine e le norme (Capitolo I),

- La macchina in generale (Capitolo II),
- L'equipaggiamento elettrico delle macchine (Capitolo III).

Il Capitolo I chiarisce i precetti normativi dal punto di vista degli obblighi di ogni soggetto coinvolto, a vario titolo, nella filiera concernente le macchine, riporta gli obblighi normativi in merito all'attività formativa necessaria per i lavoratori e raggruppa le informazioni riguardanti le verifiche periodiche delle attrezzature, presenti nell'allegato VII del D.Lgs. 81/2008.

Il Capitolo II tratta delle caratteristiche generali di sicurezza che ogni macchina deve avere, analizza i criteri principali di progettazione e realizzazione, le caratteristiche dei comandi e le tipologie di ripari delle parti pericolose.

Il Capitolo III affronta il particolare argomento riguardante l'impianto elettrico, di cui molte macchine sono dotate, illustrandone i principali concetti come la protezione contro la scossa elettrica, la protezione dell'equipaggiamento elettrico e i comandi.

La seconda parte del manuale è costituita da venti schede raggruppate, funzionalmente alla struttura del manuale, nei quattro gruppi indicati di seguito con le rispettive macchine.

• *Apparecchi di sollevamento:* 1. Gru a torre. 2. Gru su autocarro. 3. Piattaforme di lavoro mobili elevabili. 4. Ascensore da cantiere.	• *Macchine trasportabili:* 11. Betoniera. 12. Sega circolare. 13. Taglialaterizi. 14. Elevatore a bandiera. 15. Piastra vibrante. 16. Tagliasfalto a disco. 17. Carotatrice.
• *Macchine semoventi:* 5. Carrello elevatore telescopico. 6. Escavatore idraulico. 7. Pala caricatrice frontale. 8. Rullo compattatore. 9. Finitrice. 10. Perforatrice per micropali.	• *Utensili:* 18. Decespugliatore. 19. Troncatrice portatile a disco. 20. Motosega.

I contenuti delle schede macchina

Ogni scheda tratta le caratteristiche che in genere sono presenti nel tipo di macchina esaminata, tenuto conto delle pertinenti norme tecniche e dei libretti d'uso delle macchine rilevate nella fase di ricerca sul campo. In ogni caso, è prioritariamente necessario riferirsi alle istruzioni d'uso realizzate dal fabbricante, che devono accompagnare ogni macchina.
La struttura di ogni scheda è composta dalle seguenti dieci sezioni:

1. *Descrizione* - la macchina è descritta nelle sue parti essenziali ed è indicata la sua destinazione d'uso.

2. *Elementi costituenti* - sono indicate nel dettaglio le componenti di ogni macchina al fine di delinearne la conformazione.
3. *Dispositivi di sicurezza* - sono individuati i congegni e i ripari che rendono sicura la macchina.
4. *Dispositivi di comando e di controllo* - sono descritti i comandi che consentono di manovrare le varie funzioni della macchina.
5. *Fattori di rischio* - sono indicati i principali fattori di rischio, anche relativi a soggetti diversi dall'operatore, e le conseguenti principali misure di sicurezza.
6. *Istruzioni per l'installazione e l'uso (o "Istruzioni per l'uso")* – sono riportate le istruzioni d'uso suddivise in "Prima dell'uso", "Durante l'uso" e "Dopo l'uso", talvolta precedute dai "Divieti per l'installazione e l'uso", o "Divieti per l'uso", e/o dalle regole di installazione.
7. *Approfondimenti* – sono affrontati argomenti di particolare importanza, attinenti all'uso della macchina considerata, in particolari situazioni.
8. *Adempimenti normativi* – sono riportate informazioni relative ai principali obblighi di legge riguardanti la macchina considerata.
9. *Annotazioni tecniche* – sono riportate le indicazioni delle norme e regolamenti che si riferiscono alle macchine costruite prima del 21.09.1996 (data di entrata in vigore del D.P.R. 459/1996) ed eventuali altre peculiarità della macchina trattata.
10. *Riferimenti normativi* – sono indicati i riferimenti a leggi, regolamenti e norme tecniche considerate per la redazione della scheda.

In merito alle misure di sicurezza di cui alla sezione 5, sono stati indicati solo i dispositivi di protezione individuale ritenuti indispensabili, in funzione dello specifico rischio. Per la selezione di tutti i DPI necessari all'uso della macchina si rimanda alle indicazioni obbligatorie del fabbricante e alla valutazione dei rischi eseguita dal datore di lavoro (es. tipo di lavorazione svolta con la macchina, ambiente in cui essa opera).
Per il fine redazionale del presente manuale, non sono stati trattati altri argomenti dipendenti dalle caratteristiche di ogni singolo modello di macchina, come ad esempio la manutenzione, i segnali di sicurezza, il sollevamento - trasporto - ricovero, le procedure di emergenza.

I contenuti del CD-ROM

Il CD-ROM allegato alla presente pubblicazione contiene:

- il manuale "Le macchine in edilizia" (.pdf);
- le singole schede di ogni macchina (.pdf);
- le istruzioni per gli addetti delle venti macchine trattate (.doc); questi file modificabili possono essere utilizzati come documento di base per l'elaborazione di check-list adatte alle specifiche macchine utilizzate, nel rispetto delle istruzioni d'uso del fabbricante.

Indice del manuale

CAPITOLO I

LE MACCHINE E LE NORME

SOMMARIO

SOMMARIO

LE MACCHINE E LE NORME

1. Generalità

Il mondo delle macchine è in continua evoluzione per il progresso tecnologico che sempre più permette di agevolare l'esecuzione delle lavorazioni migliorando il livello di sicurezza e le condizioni operative dei lavoratori addetti.

La definizione principale di macchina presente nel D.Lgs. 17/2010 è:

> "insieme equipaggiato o destinato ad essere equipaggiato di un sistema di azionamento diverso dalla forza umana o animale diretta, composto di parti o di componenti, di cui almeno uno mobile, collegati tra loro solidamente per un'applicazione ben determinata;".

Nel D.Lgs. 81/2008 le macchine rientrano nella più ampia categoria delle attrezzature di lavoro con la seguente definizione:

> "macchina, apparecchio, utensile o impianto, inteso come il complesso di macchine, attrezzature e componenti necessari allo svolgimento di un'attività o all'attuazione di un processo produttivo, destinato ad essere usato durante il lavoro;".

Le due grandi categorie in cui è possibile suddividere le macchine sono:

- macchine costruite in assenza di disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto;
- macchine conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto.

Le disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto sono il D.P.R. 459/1996 e il D.Lgs. 17/2010 "Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori". Il D.P.R. 459/1996 è stato abrogato dal D.Lgs. 17/2010.

In pratica le macchine costruite prima del 21.09.1996, data di entrata in vigore del D.P.R. 459/1996, dal 15 maggio 2008, data di entrata in vigore del D.Lgs. 81/2008, devono rispettare le disposizioni dell'allegato V del D.Lgs. 81/2008.

Quelle prodotte a partire dal 21.09.1996 fino al 05.03.2010 devono essere conformi alle diposizioni del D.P.R.459/1996, mentre quelle prodotte dal 06.03.2010 devono essere conformi alle disposizioni del D.Lgs. 17/2010.

La conformità ai due decreti citati si evince dalla presenza della marcatura "CE" sulla macchina, della dichiarazione "CE" che accompagna la macchina oltre che delle istruzioni per l'uso; mentre la conformità all'allegato V del D.Lgs. 81/2008 deve essere attestata da chiunque venda noleggi o conceda in uso o in locazione finanziaria macchine prodotte prima del 21.09.1996.

2. Direttive Macchine

Le precedenti norme di sicurezza relative alle macchine prevedevano l'esclusivo rispetto delle disposizioni cogenti ivi contenute, mentre con le norme di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto già citate, è stata introdotta un'importante innovazione che consiste nel far applicare il procedimento di "valutazione dei rischi" a monte della fabbricazione della macchina, i quali devono essere eliminati o ridotti rispettando i RES (Requisiti Essenziali di Sicurezza) riportati nell'allegato I di entrambi i decreti, che concernono la macchina; al pari dei RES citati possono essere utilizzate, dal fabbricante, le norme armonizzate[1] pubblicate nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea.

I riferimenti delle norme nazionali di trasposizione delle norme armonizzate sono pubblicati, con decreto del Ministero dello sviluppo economico, nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana.

Secondo il D.Lgs. 17/2010, decreto di recepimento della "nuova direttiva macchine" 2006/42/CE, la valutazione dei rischi deve consentire al fabbricante o al suo mandatario attraverso il processo iterativo seguente:

1. stabilire i limiti della macchina, compreso l'uso previsto e l'uso scorretto ragionevolmente prevedibile,
2. individuare i pericoli cui può dare origine la macchina e le situazioni pericolose che ne derivano,
3. stimare i rischi, tenendo conto della gravità dell'eventuale lesione o danno alla salute e della probabilità che si verifichi,
4. valutare i rischi al fine di stabilire se sia richiesta una riduzione del rischio conformemente allo stesso decreto,
5. eliminare i pericoli o ridurre i rischi che ne derivano, applicando le misure di protezione.

Il precedente processo iterativo non era presente nel D.P.R. 459/1996, ma trattandosi di un iter logico, si può ragionevolmente pensare che i fabbricanti che hanno prodotto le macchine ai sensi del citato decreto ne abbiano tenuto conto.

Le misure di protezione di cui al punto 5, previste anche nell'abrogato D.P.R. 459/1996, devono essere scelte secondo i seguenti principi, nell'ordine indicato:

- eliminare o ridurre i rischi nella misura del possibile (integrazione della sicurezza nella progettazione e nella costruzione della macchina),
- adottare le misure di protezione necessarie nei confronti dei rischi che non possono essere eliminati,
- informare gli utilizzatori dei rischi residui dovuti all'incompleta efficacia delle misure di protezione adottate, indicare se è richiesta una formazione particolare e segnalare se è necessario prevedere un dispositivo di protezione individuale.

---

[1] *Per norma armonizzata si intende: "specifica tecnica adottata da un organismo di normalizzazione, ovvero il Comitato europeo di normalizzazione (CEN), il Comitato europeo di normalizzazione elettrotecnica (CENELEC) o l'Istituto europeo per le norme di telecomunicazione (ETSI), nel quadro di un mandato rilasciato dalla Commissione europea conformemente alle procedure istituite dalla direttiva 98/34/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 giugno 1998, che prevede un procedura d'informazione nel settore delle norme e delle regolamentazioni tecniche e delle regole relative ai servizi della società dell'informazione, e non avente carattere vincolante."*

In base all'articolo 3 del D.Lgs. 17/2010, e in modo analogo anche quelle prodotte ai sensi del D.P.R. 459/1996, possono essere immesse sul mercato ovvero messe in servizio unicamente le macchine che soddisfano le pertinenti disposizioni dei decreti citati e non pregiudicano la sicurezza e la salute delle persone e, all'occorrenza, degli animali domestici o dei beni, quando sono debitamente installate, mantenute in efficienza e utilizzate conformemente alla loro destinazione o in condizioni ragionevolmente prevedibili.

Le norme di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto insieme ad un corposo apparato normativo di carattere tecnico forniscono gli strumenti per la fabbricazione di macchine sicure.

3. Soggetti Responsabili

3.1 FABBRICANTE

Nel rispetto dell'articolo 23 del D.Lgs. 81/2008 non può produrre attrezzature di lavoro non rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di salute e sicurezza sul lavoro. Questa disposizione, analoga a quelle precedentemente previste dagli abrogati D.Lgs. 626/1994, art. 6, e D.P.R. 547/1955, art. 7, è diretta a intervenire prima dei processi lavorativi, bloccando all'origine la messa in commercio di attrezzature pericolose a favore della tutela antinfortunistica dei prestatori di lavoro.

Il fabbricante della macchina o il suo mandatario[2], in base al D.Lgs. 17/2010, prima di immettere sul mercato o mettere in servizio[3] una macchina deve espletare le seguenti operazioni:

- accertare che la macchina soddisfi i pertinenti requisiti di cui all'allegato I;
- accertare la disponibilità del fascicolo tecnico di cui all'allegato VII, parte A;
- fornire in particolare le informazioni necessarie, quali ad esempio le istruzioni;
- espletare le procedure di valutazione ai sensi dell'articolo 9;
- redigere la dichiarazione "CE" in conformità all'allegato II.

3.1.1 Allegato I del D.Lgs. 17/2010

L'allegato I contiene i requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute relativi alla progettazione e alla costruzione delle macchine.

L'allegato I nella parte iniziale contiene i "Principi generali" ed è suddiviso in:

1. Requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute (punto 1).
2. Requisiti essenziali supplementari di sicurezza e di tutela della salute per talune categorie di macchine (punto 2).
3. Requisiti essenziali supplementari di sicurezza e di tutela della salute per ovviare ai pericoli dovuti alla mobilità delle macchine (punto 3).

---

[2] *In base alle definizioni dell'art. 2 del D.Lgs. 17/2010 si intende per:*
- *«**fabbricante**», persona fisica o giuridica che progetta e/o realizza una macchina o una quasi - macchina oggetto del presente decreto, ed è responsabile della conformità della macchina o della macchina quasi - macchina con il presente decreto ai fini dell'immissione sul mercato con il proprio nome o con il proprio marchio ovvero per uso personale; in mancanza di un fabbricante quale definito sopra, è considerato fabbricante la persona fisica o giuridica che immette sul mercato o mette in servizio una macchina o una quasi-macchina oggetto del presente decreto legislativo;*
- *«**mandatario**», qualsiasi persona fisica o giuridica stabilita all'interno della Comunità che abbia ricevuto mandato scritto dal fabbricante per eseguire a suo nome, in tutto o in parte, gli obblighi e le formalità connesse con il presente decreto legislativo;*

[3] *In base alle definizioni dell'art. 2 del D.Lgs. 17/2010 si intende per:*
- *«**immissione sul mercato**», prima messa a disposizione, all'interno della Comunità, a titolo oneroso o gratuito, di una macchina o di una quasi-macchina a fini di distribuzione o di utilizzazione;*
- *«**messa in servizio**», primo utilizzo, conforme alla sua destinazione, all'interno della Comunità, di una macchina oggetto del presente decreto legislativo.*

4. Requisiti essenziali supplementari di sicurezza e di tutela della salute per prevenire i pericoli dovuti ad operazioni di sollevamento (punto 4).
5. Requisiti essenziali supplementari di sicurezza e di tutela della salute per le macchine destinate ad essere utilizzate nei lavori sotterranei (punto 5).
6. Requisiti essenziali supplementari di sicurezza e di tutela della salute per le macchine che presentano particolari pericoli dovuti al sollevamento di persone (punto 6).

3.1.2 Fascicolo tecnico

I contenuti del fascicolo tecnico devono dimostrare la conformità della macchina ai requisiti della direttiva 2006/42/CE. Esso deve riguardare, nella misura in cui ciò sia necessario a tale valutazione, la progettazione, la fabbricazione ed il funzionamento della macchina. Il fascicolo tecnico deve essere redatto in una o in varie lingue ufficiali della Comunità Europea.

I principali contenuti del fascicolo tecnico sono di seguito elencati:

a. descrizione generale della macchina,
b. disegni, schemi e calcoli,
c. valutazione dei rischi e relativa documentazione,
d. norme e specifiche tecniche applicate e i RES da queste soddisfatte,
e. relazioni tecniche relative alle prove,
f. un esemplare della macchina,
g. dichiarazione di incorporazione di quasi - macchine[4] e relative istruzioni di assemblaggio e dichiarazione di conformità “CE”, se del caso,
h. copia della dichiarazione “CE” di conformità,
i. nel caso di fabbricazione in serie, le disposizioni interne che saranno applicate per mantenere la conformità delle macchine alle disposizioni del presente decreto legislativo.

Il fascicolo tecnico deve essere messo a disposizione delle autorità competenti degli Stati membri per almeno 10 anni a decorrere dalla data di fabbricazione della macchina o dell’ultima unità prodotta nel caso di fabbricazione in serie.

La mancata presentazione del fascicolo tecnico, in seguito a una domanda debitamente motivata delle autorità nazionali competenti, può costituire un motivo sufficiente per dubitare della conformità della macchina in questione ai requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute.

---

[4] *«**quasi - macchine**», insiemi che costituiscono quasi una macchina, ma che, da soli, non sono in grado di garantire un’applicazione ben determinata; un sistema di azionamento è una quasi- macchina; le quasi - macchine sono unicamente destinate ad essere incorporate o assemblate ad altre macchine o ad altre quasi - macchine o apparecchi per costituire una macchina disciplinata dal D.Lgs. 17/2010.*

3.1.3 Istruzioni d'uso

Il fabbricante deve fornire le istruzioni per l'uso nella o nelle lingue comunitarie ufficiali dello Stato membro in cui la macchina è immessa sul mercato e/o messa in servizio.

Il contenuto delle istruzioni non deve riguardare soltanto l'uso previsto della macchina, ma deve tener conto anche dell'uso scorretto ragionevolmente prevedibile.

Le istruzioni devono essere elaborate nel rispetto dei contenuti elencati al punto 1.7.4.2 dell'allegato I del D.Lgs. 17/2010, alcuni dei quali sono:

- i disegni, i diagrammi, le descrizioni e le spiegazioni necessari per l'uso, la manutenzione e la riparazione della macchina e per verificarne il corretto funzionamento;
- una descrizione del o dei posti di lavoro che possono essere occupati dagli operatori;
- una descrizione dell'uso previsto della macchina;
- le istruzioni per il montaggio, l'installazione e il collegamento, inclusi i disegni e i diagrammi e i sistemi di fissaggio e la designazione del telaio o dell'installazione su cui la macchina deve essere montata;
- le istruzioni per la messa in servizio e l'uso della macchina e, se necessario, le istruzioni per la formazione degli operatori;
- le informazioni in merito ai rischi residui che permangono, malgrado siano state adottate le misure di protezione integrate nella progettazione della macchina e malgrado le protezioni e le misure di protezione complementari adottate;
- le istruzioni sulle misure di protezione che devono essere prese dall'utilizzatore, incluse, se del caso, le attrezzature di protezione individuale che devono essere fornite;
- le condizioni in cui la macchina soddisfa i requisiti di stabilità durante l'utilizzo, il trasporto, il montaggio, lo smontaggio, in condizioni di fuori servizio, durante le prove o le avarie prevedibili;
- la descrizione delle operazioni di regolazione e manutenzione che devono essere effettuate dall'utilizzatore nonché le misure di manutenzione preventiva da rispettare;
- le istruzioni per effettuare in condizioni di sicurezza la regolazione e la manutenzione, incluse le misure di protezione che dovrebbero essere prese durante tali operazioni.

Ulteriori informazioni devono essere riportate nelle istruzioni, a seconda dei casi, i cui riferimenti sono dislocati in vari punti dell'allegato I del D.Lgs. 17/2010.

3.1.4 Procedure di valutazione ai sensi dell'articolo 9 del D.Lgs. 17/2010

Il fabbricante o il suo mandatario, ai fini dell'attestazione di conformità della macchina applica una delle procedure di seguito sintetizzate.

1. Macchina non contemplata nell'allegato IV – Procedura di valutazione della conformità con controllo interno sulla fabbricazione (di cui all'allegato VIII del D.Lgs. 17/2010) che prevede:
    a. per ogni tipo rappresentativo della serie di macchine in questione è elaborato il fascicolo tecnico;

b. il fabbricante adotta le misure necessarie affinché il processo di fabbricazione assicuri la conformità della macchina fabbricata al fascicolo tecnico di cui all'allegato VII del D.Lgs. 17/2010 e ai requisiti della direttiva 2006/42/CE.

2. Macchina contemplata nell'allegato IV e fabbricata conformemente alle norme armonizzate che coprono tutti i pertinenti RES – a scelta possono essere applicate una delle seguenti tre procedure:
   a. procedura di valutazione della conformità con controllo interno sulla fabbricazione di cui all'allegato VIII del D.Lgs. 17/2010 (vedere punto 1 precedente);
   b. controllo interno sulla fabbricazione della macchina di cui all'allegato VIII punto 3 (vedere punto b precedente) più la procedura di esame per la certificazione CE del tipo di cui all'allegato IX del D.Lgs. 17/2010 di seguito riassunta:
      I. elaborazione fascicolo tecnico,
      II. presentazione domanda d'esame CE ad un organismo notificato per ogni tipo di macchina;
      III. l'organismo notificato effettua i controlli della documentazione e della macchina e rilascia, se gli esiti sono positivi, un attestato di esame CE del tipo; in caso di esito negativo l'organismo notificato non rilascia l'attestato motivando la decisione e informando il richiedente, gli altri organismi notificati e lo stato membro che lo ha notificato;
      IV. in caso di modifiche apportate al tipo approvato, il richiedente informa l'organismo notificato che conferma o emette un nuovo attestato CE;
      V. il fabbricante chiede all'organismo notificato di riesaminare la validità dell'attestato CE del tipo ogni 5 anni;
      VI. il fabbricante e l'organismo notificato conservano per 15 anni tutta la documentazione;
      VII. in caso di mancata proroga dell'attestato il fabbricante cessa di immettere sul mercato la macchina in questione.
   c. garanzia qualità totale di cui all'allegato X del D.Lgs. 17/2010 di seguito riassunta:
      I. applicazione sistema qualità approvato per la progettazione, la fabbricazione, l'ispezione finale e il collaudo; il sistema deve garantire la conformità delle macchine alle disposizioni della direttiva 2006/42/CE;
      II. presentazione di una domanda di valutazione del sistema qualità ad un organismo notificato;
      III. l'organismo notificato valuta il sistema qualità e notifica al fabbricante o al suo mandatario la decisione;
      IV. il fabbricante si impegna a soddisfare gli obblighi derivanti dal sistema qualità approvato e a fare in modo che esso rimanga adeguato ed efficace;
      V. l'organismo notificato esegue la sorveglianza affinché il fabbricante soddisfi gli obblighi derivanti dal sistema qualità approvato;

VI. il fabbricante o il suo mandatario tiene a disposizione delle autorità nazionali per 10 anni dall'ultima data di fabbricazione la documentazione relativa alla domanda di valutazione del sistema qualità, le decisioni e le relazioni dell'organismo notificato in merito ad adeguamenti del sistema, ai rapporti dell'organismo notificato sulle verifiche periodiche effettuate e sulle verifiche effettuate senza preavviso.

3. Macchina contemplata dall'allegato IV del D.Lgs. 17/2010, fabbricata non rispettando o rispettando parzialmente le norme armonizzate o che queste ultime non coprono tutti i pertinenti RES o non esistono le norme armonizzate per la macchina in questione; a scelta possono essere applicate una delle seguenti procedure:
   a. controllo interno sulla fabbricazione della macchina di cui all'allegato VIII punto 3 del D.Lgs. 17/2010 più la procedura di esame per la certificazione CE del tipo di cui all'allegato IX del D.Lgs. 17/2010 (vedere punto 2.b. precedente per i dettagli);
   b. garanzia qualità totale di cui all'allegato X del D.Lgs. 17/2010 (vedere punto 2.c. precedente per i dettagli).

3.1.5 Dichiarazione "CE" di conformità

La dichiarazione "CE" di conformità deve accompagnare la macchina e riguarda esclusivamente la macchina nello stato in cui è stata immessa sul mercato, escludendo i componenti aggiunti e/o le operazioni effettuate successivamente dall'utente finale.

La dichiarazione "CE" di conformità deve contenere gli elementi seguenti:

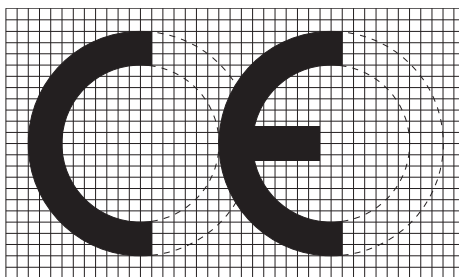
1. ragione sociale e indirizzo completo del fabbricante e, se del caso, del suo mandatario;
2. nome e indirizzo della persona autorizzata a costituire il fascicolo tecnico, che deve essere stabilita nella Comunità;
3. descrizione e identificazione della macchina, con denominazione generica, funzione, modello, tipo, numero di serie, denominazione commerciale;
4. un'indicazione con la quale si dichiara esplicitamente che la macchina è conforme a tutte le disposizioni pertinenti della direttiva 2006/42/CE e, se del caso, un'indicazione analoga con la quale si dichiara la conformità alle altre direttive comunitarie e/o disposizioni pertinenti alle quali la macchina ottempera. Questi riferimenti devono essere quelli dei testi pubblicati nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea;
5. all'occorrenza, nome, indirizzo e numero di identificazione dell'organismo notificato che ha effettuato l'esame "CE" del tipo di cui all'allegato IX del D.Lgs. 17/2010 e il numero dell'attestato dell'esame "CE" del tipo;
6. all'occorrenza, nome, indirizzo e numero di identificazione dell'organismo notificato che ha approvato il sistema di garanzia qualità totale di cui all'allegato X del D.Lgs. 17/2010;
7. all'occorrenza, riferimento alle norme armonizzate di cui all'articolo 4 del D.Lgs. 17/2010 che sono state applicate;
8. all'occorrenza, riferimento ad altre norme e specifiche tecniche applicate;
9. luogo e data della dichiarazione;
10. identificazione e firma della persona autorizzata a redigere la dichiarazione a nome del fabbricante o del suo mandatario.

3.1.6 Marcatura

La marcatura, ai sensi degli artt. 1, comma1, e 2, comma 1, del D.Lgs. 17/2010 deve essere apposta sui seguenti prodotti rientranti nella definizione di “macchina”:

- macchine;
- attrezzature intercambiabili;
- componenti di sicurezza;
- accessori di sollevamento;
- catene, funi e cinghie;
- dispositivi amovibili di trasmissione meccanica.

Il fabbricante deve apporre una marcatura, visibile, leggibile e indelebile, che riporti almeno le seguenti indicazioni:

- ragione sociale e indirizzo completo del fabbricante e, se del caso, del suo mandatario,
- designazione della macchina,
- marcatura "CE" secondo le disposizioni dell’allegato III del D.Lgs. 17/2010,
- designazione della serie o del tipo,
- eventualmente, numero di serie,
- anno di costruzione, cioè l’anno in cui si è concluso il processo di fabbricazione.

Marcatura “CE” secondo l’allegato III del D.Lgs. 17/2010

La marcatura “CE” deve essere apposta sulla macchina in modo visibile, leggibile e indelebile; inoltre, in caso di riduzione o ingrandimento devono essere rispettate le proporzioni del simbolo riportato nell’allegato III, la cui dimensione verticale non può essere inferiore a 5 mm, a meno che la macchina non sia di piccole dimensioni.

La marcatura “CE” deve essere seguita dal numero dell’organismo notificato, quando presente, e deve essere collocata vicino al nome del fabbricante o del suo mandatario.

È vietato apporre sulle macchine marcature, segni e iscrizioni che possano indurre in errore i terzi circa il significato o il simbolo grafico, o entrambi, della marcatura “CE”.

3.2 ORGANISMI NOTIFICATI

Le attività di certificazione relative alla procedura di esame per la certificazione CE del tipo (allegato IX - D.Lgs. 17/2010) ed alla procedura di garanzia qualità totale (allegato X - D.Lgs. 17/2010), sono effettuate da organismi autorizzati e notificati dal Ministero dello sviluppo economico di concerto con il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali ovvero da organismi autorizzati e notificati alla Commissione europea dagli altri Stati membri.

L'esame "CE" del tipo è la procedura secondo la quale un organismo notificato verifica e attesta che un modello rappresentativo di una macchina di cui all'allegato IV[5] soddisfa i requisiti della direttiva 2006/42/CE (il cui recepimento è il D.Lgs. 17/2010).

La procedura di garanzia qualità totale è la procedura in base alla quale un organismo notificato valuta e approva il sistema di garanzia qualità totale, e ne controlla l'applicazione, per la fabbricazione di macchine di cui all'allegato IV.

Il Ministero dello Sviluppo Economico e il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali vigilano sull'attività degli organismi autorizzati e procedono ad ispezioni e verifiche periodiche per accertare la permanenza dei requisiti ed il regolare svolgimento delle procedure summenzionate. Il Ministero dello Sviluppo Economico può revocare l'autorizzazione rilasciata all'organismo qualora non siano più soddisfatti i criteri previsti dall'allegato XI del D.Lgs. 17/2010 o sia responsabile della violazione grave di disposizioni che ne disciplinano l'attività.

3.3 NOLEGGIATORI, CONCEDENTI IN USO, VENDITORI E INSTALLATORI-MONTATORI

Nel settore edile il ricorso al noleggio è ormai frequente per ragioni di carattere economico dovuto, in genere, agli elevati costi di gestione delle macchine; il noleggio consente di utilizzare macchine la cui manutenzione ed eventuale sostituzione sono a carico del noleggiatore sollevando così l'utilizzatore da questi oneri.

Il noleggiatore ha però degli obblighi in materia di sicurezza a cui ottemperare. Tali obblighi derivano dall'articolo 72 del D.Lgs. 81/2008, il quale raggruppa in un'unica categoria i veri e propri noleggiatori, i venditori e i concedenti in uso o in locazione finanziaria. Gli obblighi consistono nel rispetto del divieto di vendere, noleggiare o concedere in uso attrezzature di lavoro non rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di salute e sicurezza sul lavoro e nell'attestare, sotto la propria responsabilità, che nel caso di macchine costruite in assenza di disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto, le stesse siano conformi ai requisiti essenziali di sicurezza di cui all'allegato V del D.Lgs. 81/2008; questi precetti normativi (il primo previsto anche per i fabbricanti) mira al conseguimento di una preliminare tutela della salute e sicurezza dei lavoratori.

---

[5] *Nell'allegato IV sono elencate le macchine particolarmente pericolose che presentano un potenziale maggiore di rischi, per le quali è prevista una procedura di certificazione più rigorosa. Tra le macchine in elenco vi sono: le seghe circolari e le seghe a lama, le seghe a catena portatili da legno, le macchine per lavori sotterranei come locomotive e benne di frenatura e armature semoventi idrauliche, apparecchi di sollevamento di persone o di persone e cose con pericolo di caduta verticale superiore a 3 m.*

In caso di locazione finanziaria (leasing finanziario), i beni assoggettati a procedure di attestazione alla conformità debbono essere accompagnati dalla relativa documentazione di conformità. La documentazione di conformità riguarda gli elementi correlati alla marcatura “CE”, che consistono principalmente nella dichiarazione di conformità “CE”, nelle istruzioni per l’uso e nella presenza della marcatura del fabbricante.

Il venditore, il noleggiatore e il concedente in uso di macchine conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto (marcate “CE”) sono tenuti a verificare la conformità della macchina ai requisiti di sicurezza ed è necessario che forniscano all’acquirente o al concessionario la documentazione e le informazioni, indispensabili ai fini della salute e sicurezza, correlata alla marcatura “CE”.

Inoltre, è opportuno che anche le macchine non marcate “CE” siano accompagnate, se presenti, dalle istruzioni per l’uso.

Un altro obbligo che riguarda i noleggiatori e i concedenti in uso di attrezzature senza operatore consiste nell’attestare il buono stato di conservazione, manutenzione ed efficienza ai fini della sicurezza; a quest’ultimo obbligo si aggiunge quello di acquisire e conservare, per tutta la durata del noleggio o della concessione dell’attrezzatura, una dichiarazione del datore di lavoro che riporti l’indicazione del lavoratore o dei lavoratori incaricati del loro uso, i quali devono risultare formati conformemente al titolo III del D.Lgs. 81/2008 (vedere paragrafo 6).

Per quanto riguarda i concedenti in uso, occorre precisare che non sempre è chiaro quando si riveste questo ruolo; ad esempio, un datore di lavoro di una impresa di costruzioni che consente ad un altro datore di lavoro di utilizzare una propria macchina, anche nell’ambito dello stesso cantiere, riveste il ruolo di “concedente in uso” con tutti gli obblighi che ne derivano.

In capo agli installatori e ai montatori di attrezzature di lavoro oltre all’ineccepibile obbligo di attenersi alle norme di salute e sicurezza sul lavoro vige anche quello di attenersi alle istruzioni fornite dai rispettivi fabbricanti; da ciò si deducono i due seguenti concetti di basilare importanza:

- l’attività di installazione-montaggio delle attrezzature rientra nella più ampia sfera delle attività lavorative e nulla può essere concesso al di fuori delle norme per la salute e la sicurezza dei lavoratori interessati;
- gli installatori-montatori devono attenersi alle istruzioni dei fabbricanti e quindi non devono eseguire installazioni-montaggi che esulino dalle previsioni delle stesse.

Per quanto riguarda l’obbligo di cui al precedente secondo punto, è opportuno che gli installatori-montatori dichiarino per iscritto l’esecuzione dell’installazione- montaggio a regola d’arte secondo le istruzioni del fabbricante: tale dichiarazione è comunemente definita “Dichiarazione di corretto montaggio”.

3.4 DATORE DI LAVORO

Il datore di lavoro ha l’obbligo di mettere a disposizione dei lavoratori macchine rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto.

Qualora le macchine utilizzate in azienda siano state messe a disposizione dei lavoratori antecedentemente all’emanazione di norme legislative e regolamentari di recepimento delle di-

rettive comunitarie di prodotto, il datore di lavoro, prima di metterle a disposizione dei lavoratori, deve accertarsi che siano conformi ai requisiti generali di sicurezza di cui all'allegato V del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

Per l'accertamento sulla rispondenza delle macchine alle norme vigenti il datore di lavoro, oltre a verificare le stesse, deve entrare in possesso della seguente documentazione:

- in caso di macchine marcate "CE", della dichiarazione di conformità "CE" e delle istruzioni d'uso e verificare la marcatura "CE" sull'attrezzatura; in caso di macchine non marcate "CE", dell'attestazione di conformità ai requisiti essenziali di sicurezza di cui all'allegato V del D.Lgs. 81/2008 e delle eventuali istruzioni d'uso;
- del registro di controllo, se previsto;
- della documentazione relativa alle verifiche periodiche obbligatorie eseguite dagli enti preposti (es. libretti ENPI, ISPESL, INAIL, DPL con relative targhe identificative, verbali di verifica).

Il datore di lavoro deve mettere a disposizione dei lavoratori macchine idonee ai fini della salute e sicurezza e adeguate al lavoro da svolgere.

Le macchine possono essere adattate affinché siano idonee ai fini della salute e sicurezza e adeguate al lavoro da svolgere ma, nel caso delle macchine marcate "CE", per non configurare una nuova immissione sul mercato con la conseguente necessità di adempiere agli obblighi previsti per il fabbricante, non devono essere modificate le modalità di utilizzo e le prestazioni previste dal costruttore.

Considerata l'elevata professionalità necessaria per fabbricare una macchina, è evidente la necessità che le eventuali modifiche debbano essere eseguite da ditte o personale qualificati che rilascino la pertinente documentazione per la necessaria conservazione.

Per l'esecuzione delle attività lavorative il datore di lavoro deve adottare le misure necessarie affinché il posto di lavoro e la posizione dei lavoratori durante l'uso delle attrezzature presentino adeguati requisiti di sicurezza e rispondano ai principi dell'ergonomia[6] e deve scegliere le attrezzature di lavoro in funzione:

- delle condizioni e delle caratteristiche specifiche del lavoro da svolgere;
- dei rischi presenti nell'ambiente di lavoro;
- dei rischi derivanti dall'impiego delle attrezzature stesse;
- dei rischi derivanti da interferenze con le altre attrezzature già in uso.

Per ridurre i rischi connessi con l'uso delle attrezzature e per impedire il loro uso improprio, il datore di lavoro adotta adeguate misure tecniche e organizzative tra le quali quelle previste dall'allegato VI del D.Lgs. 81/2008.

Le prescrizioni dell'allegato VI si applicano a tutte le attrezzature (marcate e non marcate "CE") allorché esista, per l'attrezzatura di lavoro considerata, un rischio corrispondente; sinteticamente, l'allegato VI è composto dalle seguenti parti (una parte dei contenuti dell'allegato VI sono stati inseriti nei capitoli II e III):

[6] *L'ergonomia è la disciplina che studia la migliore integrazione tra lavoro umano, macchina e ambiente di lavoro.*

1. Disposizioni generali applicabili a tutte le attrezzature di lavoro.
2. Disposizioni concernenti l'uso delle attrezzature di lavoro mobili, semoventi o no.
3. Disposizioni concernenti l'uso delle attrezzature di lavoro che servono a sollevare e movimentare carichi.
4. Disposizioni concernenti l'uso delle attrezzature di lavoro che servono a sollevare persone.
5. Disposizioni concernenti l'uso di determinate attrezzature di lavoro (Berte a caduta libera, Laminatoi siderurgici e simili).
6. Rischi per energia elettrica.
7. Materie e prodotti infiammabili o esplodenti.
8. Impianti ed operazioni di saldatura ossiacetilenica, ossidrica e simili.
9. Macchine utensili per legno e materiali affini.
10. Macchine per filare e simili.

Tra le misure che devono essere adottate dal datore di lavoro al fine di un uso sicuro delle attrezzature si possono inoltre elencare le seguenti.

Installazione e uso secondo le istruzioni d'uso

A proposito dell'installazione si è già detto al paragrafo 3.3 per quanto riguarda gli obblighi degli installatori-montatori; qualora l'installazione sia eseguita dal personale dipendente dell'impresa, esso deve essere allo scopo formato e addestrato e deve operare nel rispetto delle istruzioni d'uso della macchina. Anche l'uso dell'attrezzatura deve essere rispettoso delle prescrizioni e dei divieti previsti dal fabbricante nelle istruzioni d'uso.

Per le macchine marcate "CE" la predisposizione delle istruzioni d'uso è un obbligo del fabbricante; le macchine non marcate "CE" potrebbero non essere corredate dalle istruzioni d'uso, in questo caso, quando necessario, occorre che il datore di lavoro le predisponga.

Manutenzione e controlli

La manutenzione e i controlli sono di basilare importanza per il mantenimento dei requisiti di sicurezza (buono stato di conservazione ed efficienza) delle macchine. Le informazioni relative ai controlli e alle manutenzioni devono essere presenti nelle istruzioni d'uso e i relativi interventi devono essere annotati nel registro di controllo ove questo sia stato previsto; in ogni caso è sempre opportuno tenere traccia degli interventi di manutenzione e controllo.

Qualora le istruzioni d'uso siano da predisporre, le indicazioni per l'esecuzione dei controlli possono essere ricercate nelle pertinenti norme tecniche, buone prassi o linee guida.

I controlli devono essere eseguiti da persona competente e consistono in:

1. Controllo iniziale (dopo l'installazione e prima della messa in esercizio) e controllo dopo ogni montaggio, per assicurasi dell'installazione corretta del buon funzionamento, quando la sicurezza delle attrezzature dipende dalle condizioni di installazione;
2. Controlli periodici, quando le macchine sono soggette a influssi pericolosi secondo le istruzioni d'uso del fabbricante o diversamente predisposte;

3. Controlli straordinari, ogni volta che intervengono eventi eccezionali che possono avere conseguenze pregiudizievoli per la sicurezza delle macchine, quali riparazioni, trasformazioni, incidenti, fenomeni naturali, o periodi prolungati di inattività.

La persona competente non può rivestire il ruolo di verificatore incaricato di eseguire le verifiche periodiche per conto dei soggetti abilitati all'effettuazione delle verifiche periodiche di cui all'art. 71 del D.Lgs. 81/2008 delle attrezzature presenti nell'allegato VII del medesimo decreto (vedere paragrafo 7.6).

I documenti relativi ai controlli di cui sopra devono riguardare almeno gli ultimi 3 anni e devono essere conservati e tenuti a disposizione degli organi di vigilanza.

Il datore di lavoro deve inoltre provvedere a far eseguire le verifiche periodiche previste per le attrezzature riportate nell'allegato VII del D.Lgs. 81/2008 (vedere paragrafo 7).

Aggiornamento dei requisiti minimi di sicurezza

Tra gli obblighi del datore di lavoro vi è anche quello di aggiornare i requisiti minimi di sicurezza delle attrezzature in relazione al grado di evoluzione della tecnica della prevenzione e della protezione, senza che ciò comporti modifiche alle modalità di utilizzo e alle prestazioni previste dal costruttore per non configurare una nuova immissione sul mercato con la conseguente necessità di adempiere agli obblighi previsti per il fabbricante.

Informazione, formazione e addestramento

Il datore di lavoro deve provvedere all'informazione, formazione e addestramento dei lavoratori incaricati di utilizzare le attrezzature; nel caso in cui i lavoratori siano incaricati di eseguire riparazioni, trasformazioni o manutenzioni, il datore di lavoro deve provvedere affinché siano qualificati in modo specifico (vedere paragrafo 6).

4. Macchine Antecedenti alle Norme di Recepimento delle Direttive Europee

Le macchine costruite in assenza di disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto sono quelle costruite prima del 21.09.1996, data di entrata in vigore del D.P.R. 459/1996, ormai abrogato dal D.Lgs. 17/2010.

Dal 15 maggio 2008, data di entrata in vigore del D.Lgs. 81/2008, queste macchine devono rispettare le disposizioni dell'allegato V del D.Lgs. 81/2008 e devono essere oggetto dell'aggiornamento dei requisiti di sicurezza previsto dall'art. 71, comma 4, lett. a, n. 3, del D.Lgs. 81/2008; l'aggiornamento non deve comportare modifiche alle modalità di utilizzo e alle prestazioni previste dal fabbricante.

L'allegato V "Requisiti di sicurezza delle attrezzature di lavoro costruite in assenza di disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto, o messe a disposizione dei lavoratori antecedentemente alla data della loro emanazione" è diviso in 2 parti, alcune delle indicazioni presenti nell'allegato V sono state riportate nelle pertinenti parti del capitolo II e III.

La Parte I"Requisiti generali applicabili a tutte le attrezzature di lavoro" è composta da:

1. Osservazioni di carattere generale; viene indicato che i requisiti riportati si applicano allorché esiste, per l'attrezzatura di lavoro considerata, un rischio corrispondente e che eventuali disposizioni concernenti l'uso di talune attrezzature di lavoro sono riportate al fine di consentirne l'impiego sicuro, in relazione ai loro rischi specifici.
2. Sistemi e dispositivi di comando.
3. Rischi di rottura, proiezione e caduta di oggetti durante il funzionamento.
4. Emissioni di gas, vapori, liquidi, polvere, ecc.
5. Stabilità.
6. Rischi dovuti agli elementi mobili.
7. Illuminazione.
8. Temperature estreme.
9. Segnalazioni, indicazioni.
10. Vibrazioni.
11. Manutenzione, riparazione, regolazione, ecc.
12. Incendio ed esplosione.

La Parte II "Prescrizioni supplementari applicabili ad attrezzature di lavoro specifiche" è composta da:

1. Prescrizioni applicabili alle attrezzature in pressione.
2. Prescrizioni applicabili ad attrezzature di lavoro mobili, semoventi o no.
3. Prescrizioni applicabili alle attrezzature di lavoro adibite al sollevamento, al trasporto o all'immagazzinamento di carichi.

4. Prescrizioni applicabili alle attrezzature di lavoro adibite al sollevamento di persone e di persone e cose.
5. Prescrizioni applicabili a determinate attrezzature di lavoro (Mole abrasive, Bottali, impastatrici, gramolatrici e macchine simili, Macchine di fucinatura e stampaggio per urto, Macchine utensili per metalli, Macchine utensili per legno e materiali affini, Presse e cesoie, Frantoi, disintegratori, molazze e polverizzatori, Macchine per centrifugare e simili, Laminatoi, rullatrici, calandre e cilindri, Apritoii, battitoi, carde, sfilacciatrici, pettinatrici e macchine simili, Macchine per filare e simili, Telai meccanici di tessitura, Macchine diverse, Forni e stufe di essiccamento o di maturazione, Impianti macchine ed apparecchi elettrici).

5. Sorveglianza e Sanzioni

Le funzioni di autorità di sorveglianza per il controllo della conformità alle disposizioni del D.Lgs. 17/2010, sono svolte dal Ministero dello Sviluppo Economico e dal Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, che operano attraverso i propri organi ispettivi in coordinamento permanente fra loro al fine di evitare duplicazioni dei controlli, avvalendosi per gli accertamenti di carattere tecnico dell'INAIL.

Qualora gli organi di vigilanza sui luoghi di lavoro e loro pertinenze, nell'espletamento delle loro funzioni ispettive in materia di salute e sicurezza sul lavoro, rilevino che una macchina marcata CE, sia in tutto o in parte non rispondente a uno o più requisiti essenziali di sicurezza (RES), ne informano immediatamente il Ministero dello Sviluppo Economico e il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali.

Qualora dall'accertamento, eseguito dagli organi ispettivi dei Ministeri citati, emerga che una macchina provvista della marcatura "CE", accompagnata dalla dichiarazione CE di conformità e utilizzata conformemente alla sua destinazione o in condizioni ragionevolmente prevedibili rischia di compromettere la salute e la sicurezza delle persone e, all'occorrenza, degli animali domestici o dei beni, il Ministero dello Sviluppo Economico, con provvedimento motivato e notificato all'interessato, previa verifica dell'esistenza dei rischi segnalati, ordina il ritiro della macchina dal mercato, ne vieta l'immissione sul mercato ovvero la messa in servizio o ne limita la libera circolazione, indicando i mezzi di impugnativa avverso il provvedimento stesso ed il termine entro cui è possibile ricorrere.

Gli oneri relativi al ritiro dal mercato delle macchine o ad altra limitazione alla loro circolazione sono a carico del fabbricante o del suo mandatario.

Il Ministero dello Sviluppo Economico comunica i provvedimenti presi al Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali ed agli organi che hanno segnalato la presunta non conformità.

Nota: *il tipo di sorveglianza e di provvedimenti prevista dal D.P.R. 459/1996 erano analoghi a quelli su esposti.*

Lo stato italiano esige dai fabbricanti o dai loro mandatari, che intendono immettere macchine in Italia, il rispetto del D.Lgs. 17/2010; in caso di violazioni degli obblighi previsti da tale decreto sono previste sanzioni di tipo amministrativo a carico dei fabbricanti o dei loro mandatari.

Sono previste anche sanzioni a carico di:

- chiunque appone o fa apporre marcature, segni ed iscrizioni che possono indurre in errore i terzi circa il significato o il simbolo grafico, o entrambi, della marcatura CE ovvero ne limitano la visibilità e la leggibilità;
- chiunque promuove pubblicità per macchine che non rispettano le prescrizioni del D.Lgs. 17/2010 (prodotte dopo il 6 marzo 2010, data di entrata in vigore del D.Lgs. 17/2010).

Nel comma 4 dell'articolo 70 del D.Lgs. 81/2008 viene confermato quanto su esposto a proposito degli organi di vigilanza dei luoghi di lavoro, estendendo il campo d'azione a tutte le macchine messe a disposizione dei lavoratori dopo essere state immesse sul mercato o messe in servizio conformemente alla legislazione nazionale di recepimento delle direttive comunitarie ad esse applicabili ed utilizzate conformemente alle indicazioni del fabbricante.

Nel comma citato è inoltre specificato che le procedure previste dagli articoli 20[7] "Prescrizione" e 21[8] "Verifica dell'adempimento" del decreto legislativo 19 dicembre 1994, n. 758, vengono espletate:

a. dall'organo di vigilanza che ha accertato in sede di utilizzo la situazione di rischio, nei confronti del datore di lavoro utilizzatore dell'esemplare di attrezzatura, mediante apposita prescrizione a rimuovere tale situazione nel caso in cui sia stata accertata una contravvenzione, oppure mediante idonea disposizione in ordine alle modalità di uso in sicurezza dell'attrezzatura di lavoro ove non sia stata accertata una contravvenzione;

b. dall'organo di vigilanza territorialmente competente rispettivamente, nei confronti del fabbricante ovvero dei soggetti della catena della distribuzione, qualora, alla conclusione dell'accertamento tecnico effettuato dall'autorità nazionale per la sorveglianza del mercato, risulti la non conformità dell'attrezzatura ad uno o più requisiti essenziali di sicurezza previsti dalle disposizioni legislative e regolamentari di cui al comma 1 dell'articolo 70 del D.Lgs. 81/2008.

---

[7] *Art. 20 - Prescrizione.*

1. Allo scopo di eliminare la contravvenzione accertata, l'organo di vigilanza, nell'esercizio delle funzioni di polizia giudiziaria di cui all'art. 55 del codice di procedura penale, impartisce al contravventore un'apposita prescrizione, fissando per la regolarizzazione un termine non eccedente il periodo di tempo tecnicamente necessario. Tale termine è prorogabile a richiesta del contravventore, per la particolare complessità o per l'oggettiva difficoltà dell'adempimento. In nessun caso esso può superare i sei mesi. Tuttavia, quando specifiche circostanze non imputabili al contravventore determinano un ritardo nella regolarizzazione, il termine di sei mesi può essere prorogato per una sola volta, a richiesta del contravventore, per un tempo non superiore ad ulteriori sei mesi, con provvedimento motivato che è comunicato immediatamente al pubblico ministero.

2. Copia della prescrizione è notificata o comunicata anche al rappresentante legale dell'ente nell'ambito o al servizio del quale opera il contravventore.

3. Con la prescrizione l'organo di vigilanza può imporre specifiche misure atte a far cessare il pericolo per la sicurezza o per la salute dei lavoratori durante il lavoro.

4. Resta fermo l'obbligo dell'organo di vigilanza di riferire al pubblico ministero la notizia di reato inerente alla contravvenzione ai sensi dell'art. 347 del codice di procedura penale.

[8] *Art. 21 - Verifica dell'adempimento.*

1. Entro e non oltre sessanta giorni dalla scadenza del termine fissato nella prescrizione, l'organo di vigilanza verifica se la violazione è stata eliminata secondo le modalità e nel termine indicati dalla prescrizione.

2. Quando risulta l'adempimento alla prescrizione, l'organo di vigilanza ammette il contravventore a pagare in sede amministrativa, nel termine di trenta giorni, una somma pari al quarto del massimo dell'ammenda stabilita per la contravvenzione commessa. Entro centoventi giorni dalla scadenza del termine fissato nella prescrizione, l'organo di vigilanza comunica al pubblico ministero l'adempimento alla prescrizione, nonché l'eventuale pagamento della predetta somma.

3. Quando risulta l'inadempimento alla prescrizione, l'organo di vigilanza ne dà comunicazione al pubblico ministero e al contravventore entro novanta giorni dalla scadenza del termine fissato nella prescrizione.

6. Attività Formativa

6.1 INFORMAZIONE, FORMAZIONE E ADDESTRAMENTO

La formazione dei lavoratori incaricati dell'uso delle attrezzature consiste nel mettere a loro disposizione ogni necessaria informazione e istruzione e nel formarli e addestrarli adeguatamente in rapporto alla sicurezza relativamente:

- alle condizioni di impiego delle attrezzature;
- alle situazioni anormali prevedibili.

L'informazione deve anche riguardare:

- i rischi cui sono esposti durante l'uso;
- le attrezzature presenti nell'ambiente immediatamente circostante, anche se usate da altri addetti;
- sui cambiamenti di tali attrezzature.

Inoltre, il datore di lavoro, provvede affinché i lavoratori incaricati dell'uso delle attrezzature che richiedono conoscenze e responsabilità particolari ricevano una formazione, informazione e addestramento adeguati e specifici, tali da consentire l'utilizzo delle attrezzature in modo idoneo e sicuro, anche in relazione ai rischi che possono essere causati ad altre persone. Anche in caso di riparazione, di trasformazione o manutenzione, i lavoratori incaricati devono essere qualificati in modo specifico.

6.2 ACCORDO STATO, REGIONI E PROVINCE AUTONOME DI TRENTO E BOLZANO

In aggiunta all'attività di formazione fin qui illustrata, in base al comma 5 dell'articolo 73 del D.Lgs. 81/2008 , i lavoratori che devono utilizzare attrezzature di lavoro per le quali è richiesta una specifica abilitazione devono frequentare un particolare corso di formazione e i relativi aggiornamenti.

L'accordo tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano (di seguito "Accordo") del 22 febbraio 2012 pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 60, supplemento ordinario n. 47 del 12.03.2012, ed entrato in vigore il 12.03.2013, individua le attrezzature di lavoro per le quali è richiesta una specifica abilitazione degli operatori, nonché le modalità per i riconoscimento di tale abilitazione, i soggetti formatori, la durata, gli indirizzi ed i requisiti minimi di validità della formazione secondo quanto disposto dal comma 5 dell'articolo 73 del D.Lgs. 81/2008.

Il conseguimento della specifica abilitazione è necessario anche nel caso di utilizzo saltuario od occasionale delle attrezzature ma non è necessario nel caso in cui non si configuri alcuna attività lavorativa connessa all'utilizzo dell'attrezzatura di lavoro come ad esempio: le operazioni di semplice spostamento a vuoto, la manutenzione ordinaria o straordinaria.

In sintesi l'accordo fornisce le seguenti indicazioni, per ulteriori precisazioni si fa rimando al testo dell'Accordo.

6.2.1 Attrezzature e relativi programmi dei corsi

Per ogni tipo di attrezzatura sono previsti:

- moduli giuridici, con riferimento alla normativa generale, alle norme che regolamentano le attività svolte con l'attrezzatura oggetto del corso e le responsabilità dell'operatore;
- moduli tecnici, che trattano la teoria sull'uso delle attrezzature e le loro caratteristiche specifiche;
- moduli pratici, volti a far conoscere direttamente le caratteristiche delle attrezzature, le manovre e l'organizzazione dell'attività anche attraverso le esercitazioni.

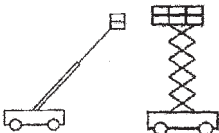
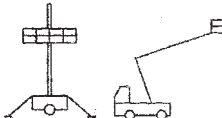
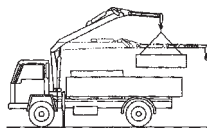
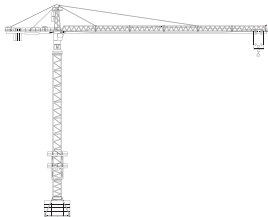
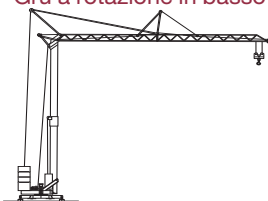
Crediti formativi

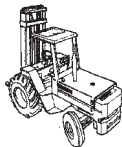
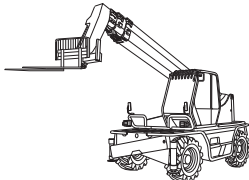
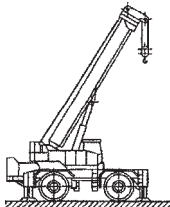
Sono riconosciuti i corsi già effettuati al 12 marzo 2013, data di entrata in vigore dell'Accordo, con le seguenti differenze e relative azioni da intraprendere:

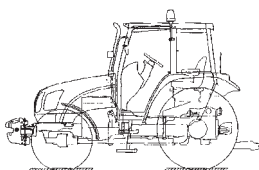
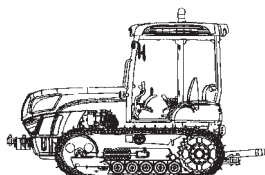
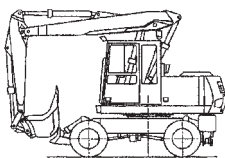
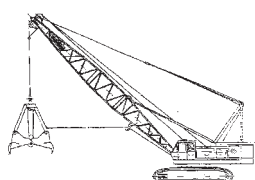
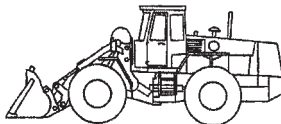
- Corsi con modalità di svolgimento come da Accordo (modulo teorico, pratico e verifica finale) e di durata complessiva non inferiore a quella prevista dallo stesso; la validità di tale corso è di 5 anni dalla data di attestazione di superamento della verifica finale.
- Corsi con modalità di svolgimento (modulo teorico, pratico e verifica finale) come da Accordo ma di durata complessiva inferiore; in questo caso per far valere tale formazione occorre frequentare il corso di aggiornamento entro il 12.03.2015; la validità di tale corso è di 5 anni dalla data di aggiornamento.
- Corsi di qualsiasi durata senza verifica finale di apprendimento: in questo caso per far valere tale formazione occorre frequentare il corso di aggiornamento completo di verifica finale di apprendimento entro il 12.03.2015; la validità di tale corso è di 5 anni dalla data di attestazione di superamento della verifica finale.

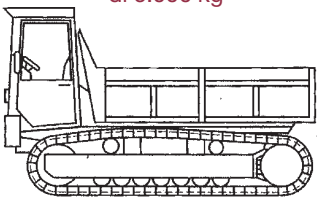
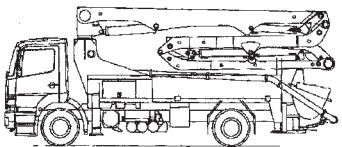
La partecipazione a questi corsi deve essere dimostrata con:

- Il registro del corso (recante l'elenco dei partecipanti e relative firme, nominativi e firme dei docenti, contenuti, ora di inizio e fine, esiti della valutazione teorica e dell'esercitazione pratica).
- L'attestato di partecipazione al corso dei soggetti interessati.

Questa documentazione deve essere conservata per almeno 10 anni.

Aggiornamenti

L'abilitazione deve essere rinnovata entro 5 anni, dalla data del rilascio dell'attestato di abilitazione, con la partecipazione al corso di aggiornamento di durata minima di 4 ore, di cui almeno 3 relative agli argomenti dei moduli pratici.

La tabella che segue riporta le attrezzature per le quali è necessario frequentare i corsi e le ore minime previste per ogni modulo; i disegni esplicativi, non sono esaustivi, pertanto per verificare tutta la casistica contemplata occorre consultare l'Accordo. Per utilizzare le attrezzature che differiscono dai modelli esplicitamente considerati negli allegati dell'Accordo occorre conseguire almeno una specifica abilitazione per il gruppo di attrezzature considerato; i gruppi di attrezzature considerate nell'Accordo sono otto come ravvisabile dalla tabella che segue.

I lavoratori già incaricati dell'uso delle attrezzature previste dall'Accordo al 12 marzo 2013 devono conseguire l'abilitazione entro il 12.03.2015, cioè entro 24 mesi dall'entrata in vigore dell'Accordo; i lavoratori neo incaricati prima di utilizzare le attrezzature devono conseguire l'abilitazione.

Nota: *i disegni riportati nelle tabelle che seguono sono quelli presenti nell'Accordo citato, ad esclusione del disegno 4c relativo ai "carrelli/sollevatori/elevatori semoventi telescopici rotativi".*

N.	ATTREZZATURA	ACCORDO ALLEGATO N°	MODULI			ORE TOTALI
			GIURIDICO	TECNICO	PRATICI	
1	**Piattaforme di lavoro mobili elevabili (PLE)**					
1a	PLE senza stabilizzatori	III	1	3	4	8
1b	PLE con stabilizzatori				4	8
1c	PLE 1a + 1b				6	10
2	Gru per autocarro	IV	1	3	8	12
3	**Gru a torre**					
3a	Gru a rotazione in alto	V	1	7	4	12
3b	Gru a rotazione in basso				4	12
3c	Gru a torre 3a + 3b				6	14

continua

N.	ATTREZZATURA	ACCORDO ALLEGATO N°	MODULI			ORE TOTALI
			GIURIDICO	TECNICO	PRATICI	
4	**Carrelli elevatori semoventi con conducente a bordo**					
4a	Carrelli industriali semoventi	VI	1	7	4	
4b	Carrelli semoventi a braccio telescopico				4	
4c	Carrelli / sollevatori / elevatori semoventi telescopici rotativi				4	
4d	Carrelli semoventi 14a + 4b + 4c				8	
5	**Gru mobili**					
5a	Gru mobili autocarrate e semoventi su ruote con braccio telescopico o tralicciato ed eventale falcone fisso	VII	1	6	7	14
5b	Gru mobile con falcone telescopico o brandeggiabile			4 (aggiuntivo alle 6 ore precedenti)	4 (aggiuntivo alle 7 ore precedenti)	22

continua

N.	ATTREZZATURA	ACCORDO ALLEGATO N°	MODULI			ORE TOTALI
			GIURIDICO	TECNICO	PRATICI	
6	**Trattori agricoli o forestali con velocità non inferiore a 6 km/h**					
6a	Trattori a ruote	VIII	1	2	5	8
6b	Trattori a cingoli				5	8
7	**Escavatori, pale caricatrici frontali, terne, autoribaltabili a cingoli**					
7a	Escavatori idraulici con massa operativa maggiore di 6.000 kg	IX	1	3	6	10
7b	Escavatori a fune				6	10
7c	Pale caricatrici frontali con massa operativa maggiore di 4.500 kg				6	10
7d	Terne				6	10

continua

N.	ATTREZZATURA	ACCORDO ALLEGATO N°	MODULI			ORE TOTALI
			GIURIDICO	TECNICO	PRATICI	
7e	Autoribaltabili a cingoli con massa operativa maggiore di 6.000 kg	IX	1	3	6	10
7f	Attrezzature 7a + 7c + 7d				12	16
8	Pompe per calcestruzzo	X	1	6	7	14

In base alla Circolare Ministeriale n. 21 del 10/06/2013, qualora ai carrelli elevatori telescopici siano abbinati accessori, tali che la macchina risultante risponda ad una delle attrezzature comprese tra quelle individuate nelle tabelle di cui sopra, come definite alle lettere da a) ad h) dell'allegato A dell'accordo citato, ad esempio gru mobile (autogru) o piattaforme di lavoro mobili elevabili (ponti sviluppabili), è necessario che l'operatore acquisisca il corrispondente titolo abilitativo.

6.2.2 Soggetti formatori

I possibili soggetti formatori sinteticamente sono:

- le Regioni e le Province;
- il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali;
- l'INAIL;
- le associazioni sindacali; gli ordini o collegi professionali;
- le aziende produttrici/distributrici/noleggiatrici/utilizzatrici (queste ultime solo per i propri lavoratori) accreditate in ogni Regione o Provincia autonoma;
- soggetti formatori con esperienza documentata, accreditati in ogni Regione o Provincia autonoma;
- enti bilaterali e organismi paritetici;
- le scuole edili costituite nell'ambito degli organismi paritetici.

6.2.3 Requisiti dei docenti

Le docenze dovranno essere svolte da personale con esperienza documentata almeno triennale sia nel settore della formazione sia nel settore della prevenzione, sicurezza e salute nei luoghi di lavoro e da personale con esperienza professionale pratica, documentata, almeno triennale, nelle tecniche dell'utilizzazione delle attrezzature sopra elencate.

6.2.4 Attestazioni

Al termine dei moduli viene eseguito l'accertamento dell'apprendimento dal responsabile del progetto formativo o da un docente da lui delegato e viene redatto un verbale da trasmettere alle Regioni e Province autonome competenti per territorio, al fine di costituire uno specifico registro informatizzato.

I soggetti formatori rilasciano gli attestati di abilitazione e provvedono all'archiviazione di tutta la documentazione di ciascun corso.

I contenuti degli attestati di abilitazione sono:

- denominazione del soggetto formatore;
- dati anagrafici del partecipante al corso;
- specifica della tipologia di corso seguito con indicazione dell'accordo del 22.02.2012 e relativo monte ore frequentato.

7. VERIFICHE PERIODICHE

Il 23 maggio 2012 è entrato completamente in vigore il D.M. 11 aprile 2011 (di seguito DM) “Disciplina delle modalità di effettuazione delle verifiche periodiche di cui all’allegato VII del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n° 81, nonché i criteri per l’abilitazione dei soggetti di cui all’art. 71, comma 13, del medesimo Decreto Legislativo”, emanato dal Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali. Tale DM oltre alle modalità di effettuazione delle verifiche periodiche stabilisce i criteri per l’abilitazione dei soggetti, pubblici o privati, che potranno essere incaricati di eseguire tali verifiche.

In termini generali l’art. 71 del D.Lgs. 81/2008, comma 11, individua nell’INAIL e nelle ASL i soggetti titolari rispettivamente della prima verifica periodica e delle verifiche periodiche successive e stabilisce le modalità di richiesta e di effettuazione delle stesse.

In questo paragrafo è contenuto un quadro generale degli obblighi a carico dei datori di lavoro del settore edile, elaborato sulla base dei chiarimenti forniti dalle Circolari del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali n. 11 del 25 maggio 2012, n. 23 del 13 agosto 2012 e n. 9 del 5 marzo 2013. Sono state altresì inserite alcune specifiche indicazioni di carattere cautelativo sulla base di interpretazioni della norma.

7.1 MACCHINE SOGGETTE A VERIFICA E RELATIVA PERIODICITÀ

Il datore di lavoro che mette a disposizione dei propri lavoratori le attrezzature elencate nell’allegato VII del D.Lgs. 81/2008, oltre ai controlli previsti al comma 8 dell’art. 71 del medesimo decreto (vedere paragrafo 3.4), le sottopone a verifiche periodiche da parte di INAIL, ASL, o ARPA o soggetti pubblici o privati abilitati, secondo quanto disposto dal comma 11 dell’art. 71 del D.Lgs. 81/2008 e dal DM; la frequenza di tali verifiche è stabilita dallo stesso allegato VII.

Nel settore dell’edilizia, in genere, le attrezzature soggette a verifiche periodiche, secondo la classificazione del DM, sono quelle relative al gruppo SC (apparecchi di sollevamento materiali non azionati a mano) ed al gruppo SP (apparecchi di sollevamento persone) indicate di seguito.

ATTREZZATURA	PERIODICITÀ DI VERIFICA
Gruppo SC	
Apparecchi mobili di sollevamento materiali di portata superiore a 200 Kg	annuale
Apparecchi trasferibili di sollevamento materiali di portata superiori a 200 Kg	annuale
Carrelli semoventi a braccio telescopico*	annuale
Gruppo SP	
Scale aeree ad inclinazione variabile	annuale
Ponti mobili sviluppabili su carro ad azionamento motorizzato	annuale
Ponti mobili sviluppabili su carro a sviluppo verticale azionati a mano	biennale
Ponti sospesi e relativi argani	biennale
Piattaforme di lavoro autosollevanti su colonne*	biennale
Ascensori e montacarichi da cantiere con cabina/piattaforma guidata verticalmente*	annuale

** Non soggette a verifica periodica prima del 20.08.2009 (data di entrata in vigore del D.Lgs. 106/2009).*

7.2 COMUNICAZIONE DI MESSA IN SERVIZIO

Il datore di lavoro che mette in servizio, successivamente al 23 maggio 2012, un'attrezzatura di lavoro fra quelle riportate nell'allegato VII del D.Lgs. 81/2008, ne dà immediata comunicazione all'INAIL per consentire la gestione della relativa banca dati. L'INAIL assegna all'attrezzatura un numero di matricola e lo comunica al datore di lavoro.

Per i carrelli semoventi a braccio telescopico, le piattaforme di lavoro autosollevanti su colonne e gli ascensori e montacarichi da cantiere con cabina/piattaforma guidata verticalmente già messi in servizio al 23 maggio 2012, la richiesta di prima verifica periodica costituisce adempimento all'obbligo di comunicazione all'INAIL per le finalità di cui sopra.

Per "messa in servizio" si intende il primo utilizzo, conforme alla sua destinazione, dell'attrezzatura. Qualora vi siano difficoltà oggettive a individuare la data dell'effettivo primo utilizzo, può essere utile fare riferimento alla documentazione inerente l'acquisto delle attrezzature per determinare tale data.

La comunicazione di messa in servizio per l'immatricolazione deve essere eseguita per via cartacea oppure attraverso la procedura telematica come indicato sul sito internet dell'INAIL "www.inail.it" (vedere paragrafo 7.4 "Requisiti di validità della richiesta").

7.3 PRIMA VERIFICA E SUCCESSIVE

Le verifiche periodiche sono finalizzate ad accertare la conformità delle attrezzature alle modalità di installazione previste dal fabbricante nelle istruzioni d'uso, lo stato di manutenzione e conservazione, il mantenimento delle condizioni di sicurezza previste in origine dal fabbricante e specifiche dell'attrezzatura di lavoro e l'efficienza dei dispositivi di sicurezza e di controllo.

7.3.1 Prima verifica periodica

Per prima verifica si intende la prima delle verifiche periodiche.

Il datore di lavoro che deve far verificare l'attrezzatura per la prima volta, invia formale richiesta all'INAIL titolare della funzione, almeno 60 giorni prima della scadenza della periodicità. Tra i contenuti della richiesta, indicati nel successivo paragrafo 7.4 "Requisiti di validità della richiesta", il datore di lavoro indica anche il nominativo del soggetto abilitato, pubblico o privato, iscritto nell'elenco INAIL di competenza, di cui il titolare della funzione può avvalersi qualora non possa effettuare la verifica direttamente.

Gli elenchi dei soggetti abilitati sono rilevabili presso il sito internet dell'INAIL "www.inail.it" nelle sezioni "INAIL IN CASO DI – Cosa fare per" - "Verifica impianti e attrezzature".

Entro 45 giorni dalla data di ricezione della richiesta, l'INAIL effettua la verifica direttamente o tramite altri enti pubblici (es. ASL, DPL) o avvalendosi del soggetto abilitato segnalato dal datore di lavoro. Il periodo di 45 giorni, entro il quale l'INAIL dovrebbe intervenire, va calcolato considerata la data di messa in servizio dell'attrezzatura; ad esempio, nel caso di periodicità annuale, i 45 giorni decorrono dopo 305 giorni (10 mesi) dalla data di messa in servizio indicata nella richiesta.

Decorsi i 45 giorni senza che sia intervenuto il soggetto titolare della funzione né il soggetto abilitato indicato nella richiesta di verifica, il datore di lavoro può decidere di affidare la prima verifica ad altri soggetti pubblici o privati abilitati nella Regione in cui si trova l'attrezzatura di lavoro, iscritto nell'elenco nazionale dei soggetti abilitati istituito presso il Ministero del Lavo-

ro e delle Politiche Sociali disponibile sul sito internet www.sicurezza.lavoro.gov.it, e ne informa il titolare della funzione nel più breve tempo possibile.

I termini temporali di 45 giorni per l'esecuzione della prima verifica si interrompono qualora la verifica non possa essere eseguita per cause indipendenti dall'ente verificatore (titolare della funzione o soggetto abilitato) quali, l'indisponibilità dell'attrezzatura o del personale occorrente o dei mezzi necessari per l'esecuzione delle operazioni o per cause di forza maggiore.

I termini temporali di 45 giorni per l'esecuzione della prima verifica sono altresì sospesi qualora si renda necessario acquisire ulteriore documentazione o effettuare controlli non distruttivi, indagini integrative, prove di laboratorio o attività ad elevata specializzazione.

Per le modalità di richiesta consultare il successivo paragrafo 7.4 "Requisiti di validità della richiesta".

7.3.2 Verifiche periodiche successive alla prima

Il datore di lavoro che deve sottoporre le proprie attrezzature a verifica periodica successiva alla prima, invia formale richiesta/comunicazione all'ASL o, in base alle disposizioni di carattere regionale, all'ARPA almeno 30 giorni prima della scadenza della periodicità. Il datore di lavoro può, a propria scelta, avvalersi di soggetti pubblici o privati abilitati, anziché dell'ASL o dell'ARPA, per l'effettuazione delle verifiche periodiche successive alla prima: in questo caso comunica la scelta fatta all'ente titolare della funzione.

Tra i contenuti della richiesta, indicati nel successivo paragrafo 7.4, il datore di lavoro indica anche il nominativo del soggetto abilitato, pubblico o privato, iscritto nell'elenco dell'ASL (o dell'ARPA) di cui questi ultimi possono avvalersi qualora non possano effettuare la verifica direttamente o tramite altri enti pubblici (es. DPL): in ogni caso la verifica deve essere eseguita entro 30 giorni dalla richiesta.

Gli elenchi dei soggetti abilitati in genere sono disponibili presso i pertinenti siti internet.

Per le modalità di richiesta consultare il successivo paragrafo 7.4 "Requisiti di validità della richiesta".

Il datore di lavoro può fare richiesta cumulativa di verifica di più attrezzature, aventi scadenza diverse, indicando, per ognuna di esse la data effettiva di richiesta di verifica da intendere come la data corrispondente ad almeno 30 giorni prima della data di scadenza, indipendentemente dalla data di comunicazione che deve essere antecedente alle scadenze.

L'ASL (o l'ARPA) eventualmente incaricata dovrà comunicare al datore di lavoro, entro 30 giorni dalla data della comunicazione della richiesta cumulativa con differimento dei termini, l'impegno scritto a eseguire la verifica periodica direttamente o mediante soggetto abilitato, nei 30 giorni successivi alla data effettiva di richiesta di verifica.

Anche nel caso di richiesta di verifica per ogni singola attrezzatura è possibile indicare la data effettiva di richiesta di verifica di cui sopra.

Decorsi inutilmente i 30 giorni dalla richiesta effettuata ad ASL o ARPA, il datore di lavoro può decidere di affidare la verifica periodica a uno dei soggetti abilitati nella Regione in cui si trova l'attrezzatura di lavoro da sottoporre a verifica, iscritto nell'elenco nazionale dei soggetti abilitati istituito presso il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali disponibile sul sito internet "www.sicurezza.lavoro.gov.it" e ne informa il titolare della funzione nel più breve tempo possibile.

I termini temporali di 30 giorni per le verifiche successive si interrompono qualora la verifica non possa essere eseguita per cause indipendenti dall'ente verificatore (titolare della funzione o soggetto abilitato) quali l'indisponibilità dell'attrezzatura o del personale occorrente o dei mezzi necessari per l'esecuzione delle operazioni o per cause di forza maggiore.

I termini temporali di 30 giorni per le verifiche successive sono sospesi qualora si renda necessario acquisire ulteriore documentazione o effettuare controlli non distruttivi, indagini integrative, prove di laboratorio o attività ad elevata specializzazione.

7.4 REQUISITI DI VALIDITÀ DELLA RICHIESTA

Il datore di lavoro deve inviare formale richiesta ai soggetti titolari di funzione entro i termini stabiliti dal DM.

La richiesta di prima verifica all'INAIL può essere inoltrata per via telematica o per via cartacea.

La procedura telematica, eseguibile accedendo ai "*Servizi online*", è presente sul sito internet "www.inail.it" nelle sezioni "INAIL IN CASO DI – Cosa fare per" – "Verifica impianti e attrezzature" e richiede di allegare i file relativi ad alcuni documenti come, ad esempio, la dichiarazione di conformità CE.

La procedura cartacea prevede la compilazione dei moduli, scaricabili dal sito dell'INAIL, da inviare per posta o con modalità di consegna a mano, indirizzati al dipartimento territoriale di competenza; ai moduli occorre allegare i documenti richiesti nello stesso.

Le richieste/comunicazioni di verifica periodica successive alla prima devono pervenire alle ASL o alle ARPA secondo le modalità esplicitate da questi enti, in genere sul pertinente sito internet; tali modalità spesso prevedono la compilazione di appositi moduli e l'invio telematico. Per il Piemonte, ad esempio, la richiesta di verifica periodica all'ARPA deve essere eseguita online per mezzo del portale web "http://arpapiemonte.weebly.com".

Nel caso in cui le ASL o le ARPA non abbiano predisposto un apposito portale web o non abbiano fornito indicazioni in merito alle modalità di richiesta occorre fare riferimento alle indicazioni della circolare n. 11 del 25 maggio 2012 del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali. Da tale circolare si evince che la richiesta di verifica delle attrezzature può essere inoltrata via e-mail, via PEC o tramite lettera raccomandata semplice, lettera raccomandata A.R, fax, raccomandata a mano o posta ordinaria. Nel caso di richiesta cartacea, può essere redatta su carta intestata dell'impresa utilizzatrice (o di soggetto espressamente delegato dal datore di lavoro dell'impresa utilizzatrice) o provvista di timbro della stessa impresa e firmata dal richiedente, indicando le seguenti informazioni:

- indirizzo completo presso cui si trova l'attrezzatura di lavoro da verificare;
- dati fiscali dell'impresa richiedente (sede legale, codice fiscale, partita IVA);
- riferimenti telefonici;
- dati identificativi dell'attrezzatura di lavoro (tipologia di attrezzatura di lavoro, matricola ENPI o ISPESL o INAIL o, nel caso di ponti sospesi muniti di argani, del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, ove non sia disponibile la matricola indicare il numero di fabbrica ed il costruttore);
- nominativo del soggetto abilitato individuato negli elenchi istituiti presso le ASL (o ARPA) o su base regionale;
- data della richiesta.

7.5 TARIFFARI

Le tariffe per le prestazioni rese ai sensi del DM sono riportate nel Decreto Dirigenziale del 23 novembre 2012; tale decreto, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n° 279 del 29 novembre 2012 è entrato in vigore il 30 novembre 2012.

Le tariffe sono automaticamente aggiornate ogni 2 anni a decorrere dal 30 novembre 2012.

7.6 INDAGINE SUPPLEMENTARE

L'indagine supplementare riguarda le gru mobili, le gru trasferibili e i ponti sviluppabili su carro ad azionamento motorizzato ed è finalizzata ad individuare eventuali vizi, difetti o anomalie prodottisi nell'utilizzo delle attrezzature di lavoro messe in esercizio da oltre 20 anni, nonché a stabilire la vita residua in cui la macchina potrà ancora operare in condizioni di sicurezza con le eventuali relative nuove portate nominali.

L'indagine supplementare è a carico del datore di lavoro e deve essere affidata a un tecnico in grado di applicare le pertinenti norme tecniche. La norma UNI ISO 9927-1: 1997, che regolamenta le ispezioni da eseguire sugli apparecchi di sollevamento, individua la figura dell'"ingegnere esperto" definendolo soggetto pratico in progettazione, costruzione o manutenzione, con conoscenza delle relative norme, dotato dell'attrezzatura necessaria per effettuare le ispezioni per verificare la condizione di sicurezza dell'attrezzatura e che decide quali misure devono essere adottate per consentirne un ulteriore funzionamento sicuro. Pertanto, l'incarico di eseguire l'indagine supplementare dovrebbe essere affidato a un ingegnere esperto così come definito precedentemente ed è opportuno che sia abilitato a norma di legge all'esercizio della professione.

È necessario che l'indagine supplementare sia eseguita prima della scadenza dei 20 anni dalla messa in esercizio affinché le relative risultanze possano essere esibite nel corso delle verifiche periodiche.

I verificatori incaricati di eseguire le verifiche periodiche non possono eseguire le indagini supplementari e i controlli previsti dell'art. 71, comma 8, del D.Lgs. 81/2008 (vedere paragrafo 3.4) perché sono incaricati di pubblico servizio ai sensi dell'art. 71, comma 12, del D.Lgs. 81/2008.

7.7 INDICAZIONI SPECIFICHE

I paragrafi di seguito riportati approfondiscono specifici argomenti.

7.7.1 Scelta del soggetto pubblico/privato abilitato

La scelta del soggetto pubblico/privato abilitato deve essere effettuata, a seconda dei casi, sulla base degli elenchi del Ministero, dell'INAIL, dell'ASL o dell'ARPA: prima di eseguire la richiesta di verifica occorre consultare l'elenco aggiornato al momento della redazione della stessa.

Indicazione del soggetto abilitato all'atto della richiesta di verifica

L'INAIL ha reso disponibili gli elenchi dei soggetti abilitati per ogni regione.

I titolari delle funzioni di verifiche periodiche successive alla prima devono rendere disponibili gli elenchi dei soggetti abilitati nel territorio di competenza.

Qualora necessiti richiedere le verifiche in regioni dove non siano ancora disponibili i relativi elenchi locali, ad esempio ASL, ARPA, si ritiene che il soggetto possa essere scelto nell'ambito dell'elenco istituito presso il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali tra quelli che opera-

no nella regione in cui si trova l'attrezzatura; nel caso in cui per l'attrezzatura considerata non esista un soggetto abilitato nella regione in cui essa si trova, si ritiene possibile rivolgersi ad un soggetto abilitato operante in un'altra regione.

Incarico del soggetto abilitato decorsi i termini temporali per lo svolgimento delle verifiche

Decorsi i termini temporali previsti per l'esecuzione delle verifiche periodiche (45 giorni per la prima verifica e 30 per le successive) senza che l'INAIL e l'ASL, o eventualmente l'ARPA, abbiano proceduto alla verifica, il datore di lavoro può decidere di affidare la verifica a uno dei soggetti presenti nell'elenco ministeriale.

L'attivazione del soggetto dovrebbe essere fatta allo scadere dei termini stabiliti dalla normativa (45 giorni per la prima verifica e 30 giorni per le verifiche successive alla prima).

Il soggetto può essere diverso da quello indicato nella richiesta di verifica inoltrata all'ente titolare della funzione.

È opportuno formalizzare l'incarico con accettazione da parte del soggetto incaricato. Successivamente il datore di lavoro deve comunicare al titolare della funzione (a seconda dei casi INAIL, ASL o ARPA) il nominativo del soggetto abilitato incaricato, secondo le modalità stabilite dall'ente titolare della funzione nel più breve tempo possibile. In assenza di altre indicazioni, ai fini della validità della comunicazione, si ritiene possano essere considerati validi i principi esplicitati nella Circolare Ministeriale n. 11 del 25 maggio 2012, già riportati nel paragrafo 7.4 "Requisiti di validità della richiesta".

Il soggetto abilitato ha l'obbligo del rispetto dei termini temporali previsti dal DM (art. 2 comma 1 – 45 giorni per la prima verifica e 30 giorni per le verifiche successive alla prima) ma non è tenuto a fornire conferma dell'accettazione dell'incarico ai soggetti titolari della funzione.

7.7.2 Attrezzature in attesa di verifica

Attrezzatura in attesa di prima verifica

Nel caso di attrezzature per le quali il datore di lavoro, prima del 23 maggio 2012, ha effettuato la richiesta di prima verifica, ma che non sono mai state verificate, è opportuno fare una nuova richiesta di prima verifica all'INAIL. Si ritiene che tale richiesta debba essere effettuata secondo le seguenti indicazioni:

- immediatamente, per le attrezzature la cui periodicità è già scaduta;
- almeno 60 giorni prima della scadenza della periodicità, per le attrezzature la cui periodicità non è ancora scaduta.

Nella richiesta deve essere indicato il numero di matricola eventualmente già assegnato dall'ISPESL.

Nel caso dei ponteggi sospesi motorizzati (D.M. 04.03.1982) la cui messa in servizio è stata comunicata al Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali ma che non sono mai stati sottoposti a collaudo, il datore di lavoro deve effettuare la comunicazione di messa in servizio per l'immatricolazione e subito dopo deve inoltrare la richiesta per la prima verifica all'INAIL competente per territorio.

Attrezzature in attesa di prima verifica non marcate "CE"

Le attrezzature di lavoro fabbricate in assenza di disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto e non marcate "CE" rimangono soggette al

previgente regime omologativo, effettuato in via esclusiva dall'INAIL (ex ISPESL); successivamente all'iter omologativo tali attrezzature devono essere sottoposte al regime di verifiche periodiche successive alla prima (vedere paragrafo 7.3.2).

I ponteggi sospesi motorizzati (D.M. 04.03.1982) fabbricati in assenza di disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto e non marcati "CE" rimangono soggetti al previgente regime di collaudo, da effettuarsi secondo le procedure del D.M. 04.03.1982 che prevedono l'inoltro della richiesta di collaudo al Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali.

La procedura di collaudo viene espletata, in base al D.M. 04.03.1982 e la Circolare del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali n. 9 del 5 marzo 2013, secondo i seguenti passaggi:

1. il datore di lavoro richiede all'INAIL l'immatricolazione attraverso la comunicazione di messa in servizio per la gestione della banca dati (vedere paragrafo 7.2);
2. l'INAIL comunica al datore di lavoro il numero di matricola;
3. il datore di lavoro, trascorsi 40 giorni dalla comunicazione della matricola da parte dell'INAIL, senza che i funzionari dell'organo pubblico abbiano eseguito il collaudo, il ponteggio sospeso motorizzato potrà essere messo in servizio, ma solo dopo l'effettuazione del collaudo da parte di un ingegnere o un architetto abilitato a norma di legge che dovrà provvedere alla regolarizzazione delle due copie del libretto;
4. successivamente al collaudo, tali attrezzature devono essere sottoposte al regime di verifiche periodiche successive alla prima previste dal D.M 11 aprile 2011(vedere paragrafo 7.3.2).

Attrezzature in attesa di verifica periodica successiva alla prima

Il datore di lavoro che prima del 23 maggio 2012 ha richiesto all'ASL o all'ARPA la verifica periodica successiva alla prima, deve verificare presso tali enti la validità o meno della richiesta. Ad esempio, per la Regione Piemonte la richiesta di verifica deve essere nuovamente inoltrata all'ARPA on-line per mezzo del portale web "http://arpapiemonte.weebly.com".

I ponteggi sospesi motorizzati (D.M. 04.03.1982), già collaudati dal Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, devono essere sottoposti alle verifiche periodiche successive secondo le modalità e scadenze previste dal DM e dal D.Lgs. 81/2008.

Attrezzature verificate dall'ASL o dall'ARPA senza prima verifica ISPESL (ora INAIL)

Le attrezzature per cui non è stata eseguita la prima verifica da parte dell'ISPESL, seppur richiesta, ma che sono già state sottoposte a una o più verifiche periodiche dall'ASL o dall'ARPA, restano esclusivamente sotto il regime di verifiche periodiche successive alla prima, ai sensi della Circolare Ministeriale n. 23 del 13 agosto 2012.

Nella richiesta di verifica periodica successiva alla prima deve altresì essere indicato il numero di matricola eventualmente già assegnato dall'ISPESL ed eventualmente comunicato dall'INAIL.

Attrezzature non marcate "CE" verificate dall'ASL o dall'ARPA senza prima verifica ISPESL (ora INAIL)

Le attrezzature di lavoro fabbricate in assenza di disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto e non marcate "CE", al termine dell'iter omologativo eseguito dall'INAIL, devono essere sottoposte al regime delle verifiche periodiche successive alla prima.

7.7.3 Individuazione della scadenza della periodicità per le attrezzature non soggette a verifiche periodiche prima del 20.08.2009

Per le attrezzature non soggette a verifiche periodiche prima dell'entrata in vigore del D.Lgs. 106/2009 (carrelli elevatori telescopici, piattaforme autosollevanti, ascensori e montacarichi da cantiere con cabina/piattaforma), è necessario richiedere all'INAIL la prima verifica secondo le modalità descritte nel paragrafo 7.4 "Requisiti di validità della richiesta".

Per le attrezzature messe in servizio prima del 23 maggio 2012 è opportuno fare riferimento alle indicazioni di seguito descritte.

Qualora, con riferimento alla data di messa in servizio e a partire dal 23 maggio 2012, la periodicità di verifica dell'attrezzatura risulti scaduta, è necessario procedere immediatamente alla richiesta di prima verifica periodica all'INAIL.

Nel caso in cui, con riferimento alla data di messa in servizio, la periodicità di verifica non risulti scaduta, occorre richiedere la prima verifica all'INAIL almeno 60 giorni prima della scadenza della periodicità.

7.7.4 Sedi INAIL competenti per territorio

Sul sito internet "www.inail.it" nelle sezioni "INAIL IN CASO DI – Cosa fare per" - "Verifica impianti e attrezzature" è presente l'elenco delle sedi INAIL competenti per territorio alle quali occorre indirizzare le comunicazioni previste dal DM che il datore di lavoro deve effettuare per: la messa in servizio, la richiesta di prima verifica, la comunicazione del soggetto incaricato di eseguire la verifica decorsi i termini temporali, la cessazione dell'esercizio, lo spostamento e l'eventuale trasferimento di proprietà.

7.7.5 Comunicazione degli spostamenti dell'attrezzatura

Il DM prevede l'obbligo di comunicare ogni spostamento dell'attrezzatura all'INAIL: tali comunicazioni sono funzionali alla gestione delle richieste di verifica periodica, prima e successive. Al riguardo, relativamente alle attrezzature per le quali è stata inoltrata la richiesta di verifica, si possono configurare i seguenti casi:

1. Attrezzature in attesa di prima verifica:
    a. nel caso che l'attrezzatura sia spostata nell'ambito del territorio di competenza della sede INAIL presso la quale è stata inoltrata la precedente richiesta, comunicare lo spostamento a tale sede;
    b. nel caso che l'attrezzatura sia spostata in un territorio di competenza di un'altra sede INAIL è necessario richiedere la verifica a questa sede e comunicare lo spostamento alla sede INAIL presso la quale è stata inoltrata la precedente richiesta.
2. Attrezzature in attesa di verifica successiva alla prima:
    a. nel caso che l'attrezzatura sia spostata nell'ambito del territorio di competenza della sede ASL o ARPA presso la quale è stata inoltrata la precedente richiesta/comunicazione, informare dello spostamento tale sede e la rispettiva sede INAIL;
    b. nel caso che l'attrezzatura sia spostata in un territorio di competenza di un'altra sede ASL o ARPA è necessario richiedere/comunicare la verifica a questa sede e informare dello spostamento la sede ASL o ARPA presso la quale è stata inoltrata la precedente richiesta e la sede INAIL del territorio in cui è stata spostata l'attrezzatura.

7.7.6 Attrezzature a noleggio

Secondo l'articolo 71 del D.Lgs. 81/2008 e il DM l'obbligo di sottoporre a verifiche periodiche le attrezzature elencate nell'allegato VII del D.Lgs. 81/2008 è in capo al datore di lavoro che mette a disposizione dei lavoratori tali attrezzature.

In base alla Circolare Ministeriale n. 11 del 25.05.2012 è considerata valida la richiesta eseguita da un soggetto espressamente delegato dal datore di lavoro dell'impresa utilizzatrice dell'attrezzatura; in tali casi è opportuno che la delega avvenga in forma scritta.

Per le attrezzature cedute al datore di lavoro a titolo di noleggio senza operatore o concesse in uso, la richiesta di verifica periodica può essere inoltrata dal noleggiatore o dal concedente in uso.

7.7.7 Attrezzature fuori servizio depositate a magazzino

Durante i periodi di inattività dell'attrezzatura di lavoro la periodicità delle verifiche periodiche non è interrotta, pertanto se i termini previsti dell'allegato VII del D.Lgs. 81/2008 risultassero trascorsi, all'atto della riattivazione dell'attrezzatura di lavoro è necessario richiedere la verifica periodica prima del suo riutilizzo.

7.7.8 Attrezzature con funzionalità multipla

Si tratta di attrezzature che possono eseguire più di una funzionalità cambiando l'accessorio. È questo il caso dei carrelli elevatori telescopici che possono configurarsi come apparecchio di sollevamento mobile se al posto delle forche viene installato il verricello o come ponte sviluppabile se viene installato il cestello: per queste macchine l'INAIL ha predisposto un unico modello di richiesta di prima verifica, mentre per le richieste di verifica successiva alla prima occorre attenersi alle indicazioni del titolare della funzione (ASL o ARPA) qualora incaricato.

In base alla Circolare Ministeriale n. 18 del 23/05/2013, i carrelli semoventi a braccio telescopico già rientranti nel previgente regime di verifiche, in quanto attrezzati con accessori/attrezzature intercambiabili che gli conferivano la funzione di apparecchio di sollevamento materiali (immatricolati come autogru) o di sollevamento persone (immatricolati come ponti mobili sviluppabili - PLE), il datore di lavoro deve comunicare all'INAIL la messa in servizio del carrello telescopico indicando il/i numero/i di matricola già assegnati all'attrezzatura; le matricole già assegnate vengono assorbite dalla matricola associata al carrello semovente.

> ***Avvertenza***
> *Al momento di andare in stampa è stata pubblicata in Gazzetta Ufficiale la Legge 9 agosto 2013, n. 98 "*Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia*" che ha cambiato il comma 11 dell'art. 71 del D.Lgs. 81/2008 ed ha pertanto comportato modifiche al presente paragrafo 7 "Verifiche periodiche" e al paragrafo 8 "Schemi applicativi". Tali modifiche potrebbero subire nel prossimo periodo ulteriori aggiornamenti, che potranno essere reperiti sul sito internet del CPT di Torino (www.cpt.to.it).*

8. Schemi Applicativi

Gli schemi applicativi (diagrammi di flusso) di seguito riportati hanno lo scopo di sintetizzare le modalità di richiesta delle verifiche periodiche delle attrezzature di lavoro.
Le attrezzature generalmente impiegate nel settore edile sono state raggruppate in due categorie, al solo fine di semplificare i diagrammi di flusso:

Categoria A – Attrezzature già soggette a verifiche periodiche prima del 20/08/2009 (data di entrata in vigore del D.Lgs. 106/2009). Appartengono a questa categoria:

- Scale aeree ad inclinazione variabile;
- Ponti mobili sviluppabili su carro ad azionamento motorizzato;
- Ponti mobili sviluppabili su carro a sviluppo verticale e azionati a mano;
- Ponti sospesi e relativi argani;
- Apparecchi di sollevamento materiali con portata superiore a 200 Kg. non azionati a mano, di tipo mobile o trasferibile, con modalità di utilizzo riscontrabili in settori di impiego quali costruzioni, siderurgico, portuale, estrattivo.

Categoria B - Attrezzature non soggette a verifiche periodiche prima del 20/08/2009 (data di entrata in vigore del D.Lgs. 106/2009). Appartengono a questa categoria:

- Carrelli semoventi a braccio telescopico;
- Piattaforme di lavoro autosollevanti su colonne;
- Ascensori e montacarichi da cantieri con cabina/piattaforma guidata verticalmente.

I diagrammi di flusso di seguito illustrati sono:

Esempio 1 - Attrezzature messe in servizio dopo il 23 maggio 2012 - categorie A e B.

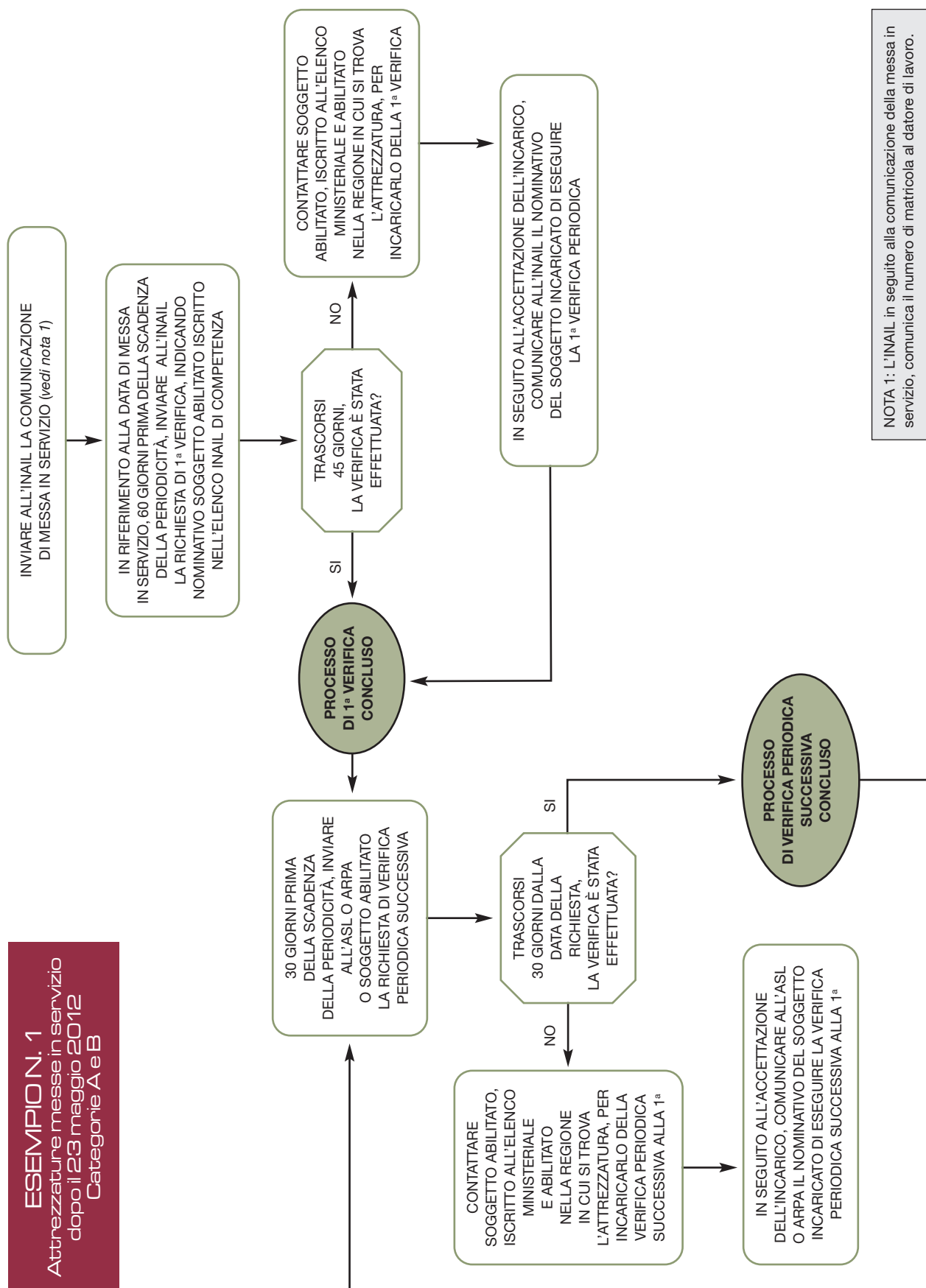
Esempio 2 - Attrezzature messe in servizio prima del 23 maggio 2012 – categoria A.

In questo esempio rientrano le attrezzature:

- mai verificate;
- che sono state assoggettate alla prima verifica e alle verifiche successive;
- che sono state assoggettate solo alla prima verifica (e non alle successive);
- che sono state assoggettate solo alla/alle verifiche successive (e non alla prima).

N.B. Per le attrezzature non marcate “CE” il diagramma di flusso è valido a partire dalla casella “PROCESSO DI 1ª VERIFICA CONCLUSO” (vedere paragrafi Attrezzatura in attesa di prima verifica e Attrezzature in attesa di verifica periodica successiva alla prima del presente documento).

Esempio 3 - Attrezzature messe in servizio prima del 23 maggio 2012 – categoria B.

ESEMPIO N. 1
Attrezzature messe in servizio
dopo il 23 maggio 2012
Categorie A e B

NOTA 1: L'INAIL in seguito alla comunicazione della messa in servizio, comunica il numero di matricola al datore di lavoro.

ESEMPIO N. 2
Attrezzature messe in servizio prima del 23 maggio 2012
Categoria A
L'ATTREZZATURA È GIÀ STATA ASSOGGETTATA A 1ª VERIFICA?
SI
NO
L'ATTREZZATURA È GIÀ STATA ASSOGGETTATA A VERIFICA SUCCESSIVA ALLA 1ª?
NO
SI
L'ATTREZZATURA È GIÀ STATA ASSOGGETTATA A VERIFICA SUCCESSIVA ALLA 1ª?
SI
NO
IN RIFERIMENTO ALLA DATA DI 1ª VERIFICA, LA PERIODICITÀ È SCADUTA?
NO
SI
IN RIFERIMENTO ALL'ULTIMA VERIFICA EFFETTUATA, LA PERIODICITÀ È SCADUTA?
SI
NO
IN RIFERIMENTO ALLA DATA DI MESSA IN SERVIZIO, LA PERIODICITÀ È SCADUTA?
SI
NO
30 GIORNI PRIMA DELLA SCADENZA DELLA PERIODICITÀ, INVIARE ALL'ASL O ARPA O SOGGETTO ABILITATO LA RICHIESTA DI VERIFICA PERIODICA SUCCESSIVA (vedi nota 1)
INVIARE IMMEDIATA RICHIESTA DI VERIFICA PERIODICA SUCCESSIVA ALL'ASL O ARPA O SOGGETTO ABILITATO
30 GIORNI PRIMA DELLA SCADENZA DELLA PERIODICITÀ, INVIARE ALL'ASL O ARPA O SOGGETTO ABILITATO LA RICHIESTA DI VERIFICA PERIODICA SUCCESSIVA (vedi nota 1)
INVIARE IMMEDIATA RICHIESTA DI 1ª VERIFICA ALL'INAIL, INDICANDO NOMINATIVO SOGGETTO ABILITATO ISCRITTO NELL'ELENCO INAIL DI COMPETENZA
60 GIORNI PRIMA DELLA SCADENZA DELLA PERIODICITÀ, INVIARE ALL'INAIL LA RICHIESTA DI 1ª VERIFICA, INDICANDO NOMINATIVO SOGGETTO ABILITATO ISCRITTO NELL'ELENCO INAIL DI COMPETENZA
TRASCORSI 30 GIORNI DALLA DATA DELLA RICHIESTA, LA VERIFICA È STATA EFFETTUATA?
NO
SI
CONTATTARE SOGGETTO ABILITATO, ISCRITTO ALL'ELENCO MINISTERIALE E ABILITATO NELLA REGIONE IN CUI SI TROVA L'ATTREZZATURA, PER INCARICARLO DELLA VERIFICA PERIODICA SUCCESSIVA ALLA 1ª
IN SEGUITO ALL'ACCETTAZIONE DELL'INCARICO, COMUNICARE ALL'ASL-ARPA IL NOMINATIVO DEL SOGGETTO INCARICATO DI ESEGUIRE LA VERIFICA PERIODICA SUCCESSIVA ALLA 1ª
PROCESSO DI VERIFICA PERIODICA SUCCESSIVA CONCLUSO
TRASCORSI 45 GIORNI, LA VERIFICA È STATA EFFETTUATA?
SI
NO
CONTATTARE SOGGETTO ABILITATO, ISCRITTO ALL'ELENCO MINISTERIALE E ABILITATO NELLA REGIONE IN CUI SI TROVA L'ATTREZZATURA, PER INCARICARLO DELLA 1ª VERIFICA
IN SEGUITO ALL'ACCETTAZIONE DELL'INCARICO, COMUNICARE ALL'INAIL IL NOMINATIVO DEL SOGGETTO INCARICATO DI ESEGUIRE LA 1ª VERIFICA PERIODICA
PROCESSO DI 1ª VERIFICA CONCLUSO
NOTA 1: verificare le disposizioni del titolare delle verifiche periodiche successive alla prima (ASL o ARPA) per quanto riguarda la validità delle richieste effettuate prima del 23/05/2012. L'ARPA Piemonte non considera valide le richieste effettuate prima di tale data.

ESEMPIO N. 3
Attrezzature messe in servizio prima del 23 maggio 2012
Categoria B

NOTA 1: la richiesta di prima verifica periodica costituisce adempimento dell'obbligo di comunicazione di messa in servizio all'INAIL.

9. Riferimenti Normativi

D.Lgs. 81/2008 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

D.Lgs. 17/2010 Attuazione della direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori.

Legge 9 agosto 2013, n. 98 Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia.

Decreto Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali 11 aprile 2011
Disciplina delle modalità di effettuazione delle verifiche periodiche di cui all'All. VII del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, nonché i criteri per l'abilitazione dei soggetti di cui all'articolo 71, comma 13, del medesimo decreto legislativo.

Accordo 22 febbraio 2012 - Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato,le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano
Accordo ai sensi dell'art. 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano concernente l'individuazione delle attrezzature di lavoro per le quali è richiesta una specifica abilitazione degli operatori, nonché le modalità per il riconoscimento di tale abilitazione, i soggetti formatori, la durata, gli indirizzi ed i requisiti minimi di validità della formazione, in attuazione dell'art. 73, comma 5, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche e integrazioni.

Circolare Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali n. 11 del 25 maggio 2012
Oggetto: D.M. 11 aprile 2011 concernente la "Disciplina delle modalità di effettuazione delle verifiche periodiche di cui all'All. VII del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, nonché i criteri per l'abilitazione dei soggetti di cui all'articolo 71, comma 13, del medesimo decreto legislativo" - Chiarimenti.

Circolare Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali n. 23 del 13 agosto 2012
Oggetto: D.M. 11 aprile 2011 concernente la "Disciplina delle modalità di effettuazione delle verifiche periodiche di cui all'All. VII del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, nonché i criteri per l'abilitazione dei soggetti di cui all'articolo 71, comma 13, del medesimo decreto legislativo" - Chiarimenti.

Circolare Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali n. 9 del 5 marzo 2013
Oggetto: D.M. 11 aprile 2011 concernente la "Disciplina delle modalità di effettuazione delle verifiche periodiche di cui all'All. VII del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, nonché i criteri per l'abilitazione dei soggetti di cui all'articolo 71, comma 13, del medesimo decreto legislativo" - Chiarimenti.

Circolare Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali n. 12 del 11 marzo 2013
Oggetto: Accordo 22 febbraio 2012 – “Accordo ai sensi dell’art. 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano concernente l’individuazione delle attrezzature di lavoro per le quali è richiesta una specifica abilitazione degli operatori, nonché le modalità per il riconoscimento di tale abilitazione, i soggetti formatori, la durata, gli indirizzi ed i requisiti minimi di validità della formazione, in attuazione dell’art. 73, comma 5, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche e integrazioni” - Chiarimenti.

Decreto Dirigenziale del 23 novembre 2012 - Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali di concerto con Ministero della Salute e Ministero dello Sviluppo Economico
Determinazione delle “Tariffe” per le attività di verifica periodica delle attrezzature di lavoro di cui all’Allegato VII del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche e integrazioni.

UNI ISO 9927-1:1997 Apparecchi di sollevamento – Ispezioni - Generalità.

CAPITOLO II

LA MACCHINA IN GENERALE

SOMMARIO

LA MACCHINA IN GENERALE

1. Generalità

Il presente capitolo contiene indicazioni relative alle protezioni che in genere, e in funzione dei rischi, devono essere installate sulle macchine.

Tali indicazioni sono tratte principalmente dalle norme armonizzate elencate al paragrafo 5. Le norme armonizzate costituiscono il principale riferimento per la progettazione della macchina compresa l'individuazione e la progettazione dei sistemi di protezione di cui deve essere dotata. Le norme armonizzate sono lo strumento privilegiato per dimostrare il rispetto dei requisiti essenziali di sicurezza previsti dalle direttive comunitarie di prodotto e dalle rispettive norme nazionali di recepimento.

Prima di affrontare i temi tecnici sulla sicurezza del macchinario è opportuno richiamare le principali indicazioni fornite dalle Norme Giuridiche Statali, in particolare dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

Le indicazioni contenute nel capitolo III "Equipaggiamento elettrico delle macchine" completano quelle trattate in questo capitolo.

Nota: *Una norma armonizzata è una specifica tecnica adottata da un organismo di normalizzazione, ovvero il Comitato europeo di normalizzazione (CEN), il Comitato europeo di normalizzazione elettrotecnica (CENELEC) o l'Istituto europeo per le norme di telecomunicazione (ETSI), nel quadro di un mandato rilasciato dalla Commissione europea conformemente alle procedure istituite dalla direttiva 98/34/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 giugno 1998, che prevede una procedura d'informazione nel settore delle norme e delle regolamentazioni tecniche e delle regole relative ai servizi della società dell'informazione, e non avente carattere vincolante.*

2. Disposizioni delle Norme Statali

2.1 IL DECRETO LEGISLATIVO 81/2008

In base all'articolo 70 del D.Lgs. 81/2008, le attrezzature di lavoro[1] messe a disposizione dei lavoratori devono essere conformi:

- alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto, se fabbricate dopo il 21settembre 1996; in tale data è entrato in vigore il D.P.R. 459/1996 che regolamentava la fabbricazione, l'immissione sul mercato e la messa in servizio delle macchine, successivamente sostituito dal D.Lgs. 17/2010,

oppure

- ai requisiti generali di sicurezza di cui all'allegato V del D.Lgs. 81/2008, se costruite o messe a disposizione dei lavoratori, in assenza delle disposizioni legislative e regolamentari di cui sopra, in pratica prima dell'entrata in vigore del D.P.R. 459/1996

2.2 IL DECRETO LEGISLATIVO 81/2008 - ALLEGATO VI

L'allegato VI si applica a tutte le attrezzature di lavoro quando esiste, per l'attrezzatura di lavoro considerata, un rischio corrispondente. Per quanto riguarda le disposizioni di carattere generale sono state selezionate quelle di seguito riportate.

2.2.1 Disposizioni generali

Le attrezzature di lavoro devono essere installate, disposte e usate in maniera tale da ridurre i rischi per i loro utilizzatori e per le altre persone; inoltre, tutte le energie e sostanze utilizzate o prodotte devono poter essere addotte e/o estratte in modo sicuro.

Le operazioni di montaggio e smontaggio delle attrezzature di lavoro devono essere realizzate in modo sicuro, in particolare rispettando le eventuali istruzioni d'uso del fabbricante.

Le attrezzature di lavoro non possono essere utilizzate per operazioni e secondo condizioni per le quali non sono adatte.

2.2.2 Illuminazione

Le zone di azione delle macchine operatrici e quelle dei lavori manuali, i campi di lettura o di osservazione degli organi e degli strumenti di controllo, di misure o indicatori in genere e ogni luogo od elemento che presenti un particolare pericolo di infortunio o che necessiti di una speciale sorveglianza, devono essere illuminati in modo diretto con mezzi particolari.

Nei casi in cui, per le esigenze tecniche di particolari lavorazioni o procedimenti, non sia possibile illuminare adeguatamente i posti indicati al periodo precedente, si devono adottare adeguate misure dirette ad eliminare i rischi derivanti dalla mancanza o dalla insufficienza della illuminazione.

---

[1] *In base all'articolo 69 del D.Lgs. 81/2008 per attrezzatura di lavoro si intende "qualsiasi macchina, apparecchio, utensile o impianto, inteso come il complesso di macchine, attrezzature e componenti e necessari allo svolgimento di un'attività o all'attuazione di un processo produttivo, destinato ad essere usato durante il lavoro."*

2.2.3 Proiezione di oggetti

Nelle operazioni di scalpellatura, sbavatura, taglio di chiodi e in genere nei lavori eseguiti mediante utensili a mano o a motore, che possono dar luogo alla proiezione pericolosa di schegge o di materiali, si devono predisporre schermi o adottare altre misure atte ad evitare che le materie proiettate abbiano a recare danno alle persone.

2.2.4 Operazioni di manutenzione

Le attività manuali di pulizia, oliatura e ingrassaggio non devono essere eseguite con gli organi e gli elementi in moto delle attrezzature: di tale divieto devono essere edotti i lavoratori mediante avvisi chiaramente visibili. Qualora, per particolari esigenze tecniche, sia necessario eseguire tali attività devono essere utilizzati mezzi idonei ad evitare ogni pericolo.

Le operazioni di riparazione o registrazione non devono essere eseguite su organi in moto: di tale divieto devono essere edotti i lavoratori mediante avvisi chiaramente visibili. Qualora sia necessario eseguire tali operazioni durante il moto, devono essere adottate cautele idonee a difesa dell'incolumità del lavoratore.

Per la lubrificazione delle macchine o parti di macchine o apparecchi in contatto con materie esplodenti o infiammabili, devono essere usati lubrificanti di natura tale che non diano luogo a reazioni pericolose in rapporto alla costituzione ed alle caratteristiche delle materie stesse.

2.2.5 Uso di materie e prodotti pericolosi e nocivi

Presso le macchine e gli apparecchi dove sono effettuate operazioni che presentano particolari pericoli, per prodotti o materie infiammabili, esplodenti, corrosivi, a temperature dannose, asfissianti, irritanti, tossici o infettanti, taglienti o pungenti, devono essere esposte le disposizioni e le istruzioni concernenti la sicurezza delle specifiche lavorazioni.

2.2.6 Alloggiamento dei motori

Quando un motore, per le sue caratteristiche di costruzione, costituisce un pericolo per chi lo avvicina, deve essere installato in apposito locale o recintato o comunque protetto.

L'accesso ai locali o ai recinti dei motori deve essere vietato a coloro che non vi sono addetti ed il divieto deve essere richiamato mediante apposito avviso.

2.3 IL DECRETO LEGISLATIVO 81/2008 - ALLEGATO V

L'allegato V del D.Lgs. 81/2008 si applica alle macchine costruite in assenza di disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto, quando esiste, per l'attrezzatura di lavoro considerata, un rischio corrispondente.

Per le indicazioni relative alle macchine alimentate da energia elettrica si fa rimando al paragrafo 2.3 del capitolo III "Equipaggiamento elettrico delle macchine". Per quanto riguarda le disposizioni di carattere generale sono state selezionate le seguenti disposizioni, alcune delle quali sono anche presenti nel paragrafo citato.

2.3.1 Sistemi e dispositivi di comando

I sistemi di comando devono essere sicuri ed essere scelti tenendo conto dei guasti, dei disturbi e delle sollecitazioni prevedibili nell'ambito dell'uso progettato dell'attrezzatura.

I dispositivi di comando devono:

- essere chiaramente visibili, individuabili ed eventualmente contrassegnati in maniera appropriata, se aventi un'incidenza sulla sicurezza;
- essere ubicati al di fuori delle zone pericolose, eccettuati, se necessario, taluni dispositivi di comando, quali ad esempio gli arresti di emergenza e le consolle di apprendimento dei robot, e disposti in modo che la loro manovra non possa causare rischi supplementari;
- essere predisposti in modo da non comportare rischi derivanti da una manovra accidentale.

  Nota: *Nel caso dei pulsanti, in genere, questo tipo di rischio si limita incassandoli nella plancia del supporto che li contiene o proteggendoli con una ghiera rigida.*

- essere bloccabili, se necessario in rapporto ai rischi di azionamento intempestivo o involontario.

Se necessario, dal posto di comando principale l'operatore deve essere in grado di accertarsi dell'assenza di persone nelle zone pericolose. Se ciò non dovesse essere possibile, qualsiasi messa in moto dell'attrezzatura di lavoro deve essere preceduta automaticamente da un segnale d'avvertimento sonoro e/o visivo. La persona esposta deve avere il tempo e/o i mezzi di sottrarsi rapidamente ad eventuali rischi causati dalla messa in moto e/o dall'arresto dell'attrezzatura di lavoro.

Comando di avviamento

La messa in moto di un'attrezzatura deve poter essere effettuata soltanto mediante un'azione volontaria su un organo di comando concepito a tal fine; il concetto è da applicare anche:

- per la rimessa in moto dopo un arresto, indipendentemente dalla sua origine;
- per il comando di una modifica rilevante delle condizioni di funzionamento (ad esempio, velocità, pressione, ecc.), salvo che questa rimessa in moto o modifica di velocità non presenti nessun pericolo per il lavoratore esposto.

Comando di arresto

Ogni attrezzatura di lavoro deve essere dotata di un dispositivo di comando che ne permetta l'arresto generale in condizioni di sicurezza.

Ogni postazione di lavoro deve essere dotata di un dispositivo di comando che consenta di arrestare, in funzione dei rischi esistenti, tutta l'attrezzatura di lavoro, oppure soltanto una parte di essa, in modo che l'attrezzatura si trovi in condizioni di sicurezza.

L'ordine di arresto dell'attrezzatura di lavoro deve essere prioritario rispetto agli ordini di messa in moto. Ottenuto l'arresto dell'attrezzatura di lavoro, o dei suoi elementi pericolosi, l'alimentazione degli azionatori deve essere interrotta.

Comando di arresto di emergenza

Un'attrezzatura di lavoro deve essere munita di un dispositivo di arresto di emergenza, se ciò è appropriato e funzionale rispetto ai pericoli dell'attrezzatura di lavoro e del tempo di arresto normale.

2.3.2 Segnalazioni e indicazioni

I dispositivi di allarme dell'attrezzatura di lavoro devono essere ben visibili e le relative segnalazioni comprensibili senza possibilità di errore.

L'attrezzatura di lavoro deve recare gli avvertimenti e le indicazioni indispensabili a garantire la sicurezza dei lavoratori.

Gli strumenti indicatori, quali manometri, termometri, pirometri, indicatori di livello devono essere collocati e mantenuti in modo che le loro indicazioni siano chiaramente visibili al personale addetto all'impianto o all'apparecchio.

Ogni inizio ed ogni ripresa di movimento di trasmissioni inseribili senza arrestare il motore che comanda la trasmissione principale devono essere preceduti da un segnale acustico convenuto.

2.3.3 Stabilità

Qualora ciò risulti necessario ai fini della sicurezza o della salute dei lavoratori, le attrezzature di lavoro ed i loro elementi debbono essere resi stabili mediante fissazione o con altri mezzi.

2.3.4 Illuminazione

Le zone di operazione ed i punti di lavoro o di manutenzione di un'attrezzatura di lavoro devono essere opportunamente illuminati in funzione dei lavori da effettuare.

2.3.5 Rischi particolari

Rischi di rotture, proiezione e caduta di oggetti durante il funzionamento

Un'attrezzatura di lavoro che presenti pericoli causati da cadute o da proiezione di oggetti deve essere munita di dispositivi appropriati di sicurezza, corrispondenti a tali pericoli.

Nel caso in cui esistano rischi di spaccatura o di rottura di elementi mobili di un'attrezzatura di lavoro, tali da provocare seri pericoli per la sicurezza o la salute dei lavoratori, devono essere prese le misure di protezione appropriate.

Emissione di sostanze pericolose come gas, vapori, liquidi, polvere

Un'attrezzatura di lavoro che comporti pericoli dovuti ad emanazioni di gas, vapori o liquidi ovvero ad emissioni di polveri, fumi o altre sostanze prodotte, usate o depositate nell'attrezzatura di lavoro deve essere munita di appropriati dispositivi di ritenuta e/o di estrazione vicino alla fonte corrispondente a tali pericoli.

Rischi dovuti agli elementi mobili

Gli elementi mobili di un'attrezzatura di lavoro che per contatto meccanico possono causare incidenti devono essere dotati di protezioni o di sistemi protettivi che impediscano l'accesso alle zone pericolose o arrestino i movimenti pericolosi prima che si verifichi l'accesso.

Le protezioni ed i sistemi protettivi devono:

- essere robusti;
- essere situati ad una sufficiente distanza dalla zona pericolosa;
- permettere gli interventi indispensabili per l'installazione e/o la sostituzione degli attrezzi;
- permettere i lavori di manutenzione, limitando l'accesso al settore interessato senza, se possibile, essere smontati.

Le protezioni ed i sistemi protettivi:

- non devono essere facilmente elusi o resi inefficaci;
- non devono limitare più del necessario l'osservazione del ciclo di lavoro;
- non devono provocare rischi supplementari.

Gli apparecchi di protezione amovibili degli organi lavoratori, delle zone di operazione e degli altri organi pericolosi delle attrezzature di lavoro, quando sia tecnicamente possibile e si tratti di eliminare un rischio grave e specifico, devono essere provvisti di un dispositivo di blocco collegato con gli organi di messa in moto e di movimento della attrezzatura di lavoro tale che:

a. impedisca di rimuovere o di aprire il riparo quando l'attrezzatura di lavoro è in moto o provochi l'arresto dell'attrezzatura di lavoro all'atto della rimozione o dell'apertura dei riparo;

b. non consenta l'avviamento dell'attrezzatura di lavoro se il riparo non è nella posizione di chiusura.

Quando per effettive esigenze della lavorazione non sia possibile proteggere o segregare in modo completo gli organi lavoratori e le zone di operazione pericolose delle attrezzature di lavoro, la parte di organo lavoratore o di zona di operazione non protetti deve essere limitata al minimo indispensabile richiesto da tali esigenze e devono adottarsi misure per ridurre al minimo il pericolo; in questo caso, se gli organi lavoratori possono afferrare, trascinare o schiacciare e sono dotati di notevole inerzia, il dispositivo di arresto dell'attrezzatura deve avere l'organo di comando azionabile velocemente e un efficace sistema di frenatura per il rapido arresto degli organi lavoratori.

Quando per effettive ragioni tecniche o di lavorazione non sia possibile conseguire una efficace protezione o segregazione degli organi lavoratori e delle zone di operazione pericolose delle attrezzature di lavoro si devono adottare altre misure per eliminare o ridurre il pericolo, quali idonei attrezzi, alimentatori automatici, dispositivi supplementari per l'arresto della macchina e congegni di messa in marcia a comando multiplo simultaneo; anche in questo caso, se gli organi lavoratori possono afferrare, trascinare o schiacciare e sono dotati di notevole inerzia, il dispositivo di arresto dell'attrezzatura deve avere l'organo di comando azionabile velocemente e un efficace sistema di frenatura per il rapido arresto degli organi lavoratori.

Temperature estreme

Le parti di un'attrezzatura di lavoro a temperatura elevata o molto bassa debbono, ove necessario, essere protette contro i rischi di contatti o di prossimità a danno dei lavoratori.

Vibrazioni

Le attrezzature di lavoro devono essere costruite, installate e mantenute in modo da evitare scuotimenti o vibrazioni che possano pregiudicare la loro stabilità, la resistenza dei loro elementi e la stabilità degli edifici. Qualora lo scuotimento o la vibrazione siano inerenti ad una specifica funzione tecnologica dell'attrezzatura di lavoro, devono adottarsi le necessarie misure o cautele affinché ciò non sia di pregiudizio alla stabilità degli edifici od arrechi danno alle persone.

Incendio ed esplosione

Tutte le attrezzature di lavoro debbono essere realizzate in maniera da evitare di sottoporre i lavoratori ai rischi d'incendio o di surriscaldamento dell'attrezzatura stessa.

Tutte le attrezzature di lavoro devono essere realizzate in maniera da evitare di sottoporre i lavoratori ai rischi di esplosione dell'attrezzatura stessa e delle sostanze prodotte, usate o depositate nell'attrezzatura di lavoro.

2.3.6 Operazioni di manutenzione, riparazione, regolazione

Per effettuare le operazioni di produzione, di regolazione e di manutenzione delle attrezzature di lavoro, i lavoratori devono poter accedere in condizioni di sicurezza a tutte le zone interessate.

Le operazioni di manutenzione devono poter essere effettuate quando l'attrezzatura di lavoro è ferma; se ciò non è possibile devono:

- poter essere prese misure di protezione appropriate,

oppure

- poter essere effettuate al di fuori delle zone pericolose.

Ogni attrezzatura di lavoro deve essere munita di dispositivi chiaramente identificabili che consentano di isolarla da ciascuna delle sue fonti di energia.

Il ripristino dell'alimentazione deve essere possibile solo in assenza di pericolo per i lavoratori interessati.

Le attrezzature di lavoro che per le operazioni di caricamento, registrazione, cambio di pezzi, pulizia, riparazione e manutenzione, richiedono che il lavoratore si introduca in esse o sporga qualche parte del corpo fra organi che possono entrare in movimento, devono essere provviste di dispositivi, che assicurino in modo assoluto la posizione di fermo dell'attrezzatura di lavoro e dei suoi organi durante l'esecuzione di dette operazioni. Devono altresì adottarsi le necessarie misure e cautele affinché l'attrezzatura di lavoro o le sue parti non siano messe in moto da altri.

3. Disposizioni delle Norme Tecniche

Le norme di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto relative alle macchine (D.P.R. 459/1996 prima e D.Lgs. 17/2010 poi) nei rispettivi allegati I individuano una serie di caratteristiche di sicurezza di carattere generale da osservare nella fabbricazione delle macchine; tali norme modificano in modo sostanziale il modo di costruire una macchina, ponendo in risalto il concetto di integrazione della sicurezza già in fase di progettazione e annullando il criterio di applicazione della sicurezza in subordine alle necessità funzionali e produttive della macchina.

Si riportano di seguito alcune indicazioni derivanti principalmente dalle norme tecniche armonizzate: tali indicazioni non sono esaurienti e non ricomprendono tutte le possibili varianti relative alla realizzazione dei sistemi di protezione di ogni tipo macchina.

3.1 ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

I principi generali espressi negli allegati I del D.P.R. 459/1996 prima e D.Lgs. 17/2010 dopo, sono estremamente importanti per i fabbricanti e conseguentemente per gli utilizzatori delle macchine.

Il primo obbligo del fabbricante riguarda l'analisi e la valutazione dei rischi finalizzata all'individuazione dei requisiti di sicurezza e di tutela della salute che concernono la macchina e alla conseguente fabbricazione. I requisiti essenziali di sicurezza (RES) sono presenti nell'allegato I delle norme citate e devono essere applicati se esiste il pericolo corrispondente per la macchina in questione; i RES sono inderogabili anche se, viene precisato, gli obiettivi previsti possono non essere raggiunti ma a questi, tenuto conto dello stato dell'arte, deve tendere la progettazione.

3.1.1 Processo di valutazione del rischio

Il processo iterativo della valutazione dei rischi seguito dal fabbricante o dal suo mandatario permette di:

- stabilire i limiti della macchina;
- individuare i pericoli[2] originati dalla macchina;
- stimare i rischi[3];
- valutare i rischi per stabilire se gli obiettivi del D.Lgs. 17/2010[4] ne richiedono una riduzione;
- eliminare i pericoli o ridurre i rischi che ne derivano, applicando le misure di protezione nel seguente ordine:
    - eliminare o ridurre i rischi nella misura del possibile (integrazione della sicurezza nella progettazione e nella costruzione della macchina),

---

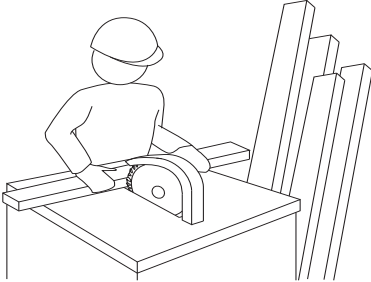
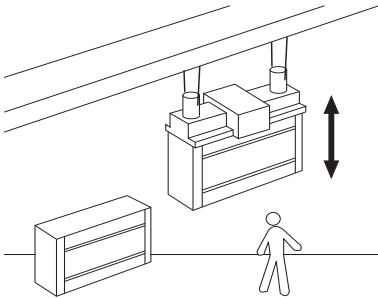
[2] *Per "pericolo" si intende una potenziale fonte di lesione o danno alla salute.*

[3] *Per "rischio" si intende la combinazione della probabilità e della gravità di una lesione o di un danno per la salute che possano insorgere in una situazione pericolosa.*

[4] *Il D.P.R. 459/1996 è stato abrogato, pertanto nel prosieguo del testo si farà riferimento solo al D.Lgs. 17/2010.*

- o adottare le misure di protezione necessarie nei confronti dei rischi che non possono essere eliminati,
- o informare gli utilizzatori dei rischi residui dovuti all'incompleta efficacia delle misure di protezione adottate, indicare se è richiesta una formazione particolare e segnalare se è necessario prevedere un dispositivo di protezione individuale.

Le misure di protezione sono la combinazione delle misure adottate dal progettista della macchina e di quelle dell'utilizzatore: il progettista deve privilegiare le prime rispetto alle seconde.

Il progettista della macchina deve disporre di una serie di informazioni utili per la valutazione del rischio come ad esempio:

- caratteristiche degli utilizzatori,
- caratteristiche previste della macchina (es. disegni, sorgenti di energia),
- regolamenti, norme, specifiche tecniche,
- storico degli infortuni, incidenti e malfunzionamenti per quel macchinario o per macchinari simili,
- esperienza degli utilizzatori, principi ergonomici[5] pertinenti.

Il progettista della macchina deve determinare una serie di parametri, utili per la valutazione del rischio, che influiscono sull'individuazione delle caratteristiche della macchina; i principali parametri sono indicati di seguito.

- Limiti d'uso; per la determinazione dei limiti d'uso della macchina si deve tenere conto di tutte le fasi del suo ciclo di vita. I limiti d'uso comprendono l'uso previsto e l'uso scorretto ragionevolmente prevedibile ed occorre considerare, ad esempio, i diversi modi di funzionamento, il tipo di utilizzatore (sesso, età, mano d'impiego dominante), i livelli prevedibili di formazione, esperienza e capacità degli utilizzatori.
- Limiti di spazio; i limiti di spazio da considerare includono il raggio di movimento, i requisiti spaziali per le interazioni delle persone con la macchina, l'interazione umana come l'interfaccia operatore-macchina.
- Limiti di tempo; i limiti di tempo da considerare sono quelli legati alla durata della macchina, o di alcuni dei suoi componenti, e gli intervalli di manutenzione raccomandati.
- Pericoli; la fase successiva alla determinazione dei limiti è quella relativa all'identificazione dei pericoli ragionevolmente prevedibili relativi a tutte le fasi del ciclo di vita della macchina: trasporto, montaggio e installazione, messa in funzione, uso, messa fuori servizio, smantellamento e smaltimento. L'identificazione dei pericoli deve avvenire considerando:
    - o l'interazione umana durante l'intero ciclo di vita della macchina (es. i modi di funzionamento, alimentazione dei materiali nella macchina, pulizia e manutenzione ordinaria);
    - o possibili stati della macchina quali il normale funzionamento o il non funzionamento per varie ragioni (es. guasto, disturbi nell'alimentazione di energia);
    - o comportamento involontario dell'operatore o uso scorretto ragionevolmente prevedibile della macchina.

[5] *L'ergonomia è la disciplina che studia la migliore integrazione tra lavoro umano, macchina e ambiente di lavoro, finalizzata al maggior rendimento del lavoro stesso.*

Prospetto 1 - Esempi di pericoli tipici – Tratto da UNI EN ISO 12100

PERICOLI	ORIGINE	CONSEGUENZE POTENZIALI
	Parti taglienti	Taglio sezionamento
	Caduta di oggetti	Schiacciamento Urto

- Rischi; il passaggio successivo all'identificazione dei pericoli è la stima dei rischi. Gli elementi che permettono di stimare il rischio associato ad una situazione pericolosa sono:
  - la gravità del danno;
  - la probabilità che si verifichi tale danno che è in funzione della esposizione della/e persona/e al pericolo, dell'accadimento di un evento pericoloso e dalle possibilità tecniche e umane per evitare o limitare il danno.

Nella determinazione degli elementi succitati, il progettista deve considerare i seguenti aspetti legati al pericolo considerato:

- persone esposte;
- tipo, frequenza e durata dell'esposizione;
- rapporto tra l'esposizione al pericolo e gli effetti;
- fattori umani (es. interazione di una persona con la macchina, aspetti ergonomici);
- idoneità delle misure di protezione;
- possibilità di neutralizzare o eludere le misure di protezione;
- capacità di mantenere le misure di protezione.

- Ponderazione del rischio; è l'operazione che permette di stabilire se è necessaria la riduzione del rischio applicando adeguate misure di protezione. Il raggiungimento degli obiettivi di riduzione del rischio e un risultato favorevole del confronto dei rischi, lasciano presumere che

il rischio sia stato adeguatamente ridotto. Il confronto dei rischi riguarda quelli della macchina in fase di progettazione e quelli di macchine simili purché, per queste ultime, siano rispettate alcune condizioni (es. uso previsto, progettazione e costruzione confrontabili).

Si ha un'adeguata riduzione del rischio quando:

- sono state prese in considerazione tutte le condizioni di funzionamento e tutte le procedure di intervento;
- i pericoli sono stati eliminati o i rischi sono stati ridotti al livello più basso possibile;
- tutti i nuovi pericoli che sono stati generati dalle misure di protezione sono stati adeguatamente affrontati;
- gli utilizzatori sono sufficientemente informati e avvertiti sui rischi residui;
- le misure di protezione sono compatibili tra loro;
- è stata dedicata sufficiente considerazione alle conseguenze che possono derivare dall'uso di una macchina progettata per l'utilizzo professionale/industriale se utilizzata in un contesto non professionale/non industriale;
- le misure di protezione non si ripercuotono negativamente sulle condizioni di lavoro dell'operatore o sull'utilizzabilità della macchina.

3.1.2 Processo di riduzione del rischio

La riduzione del rischio può essere raggiunta rimuovendo i pericoli o riducendo la gravità del danno e la probabilità che si verifichi quel danno.

Le misure di protezione previste per il raggiungimento di questo risultato devono essere applicate secondo le tre fasi della seguente sequenza logica.

1. Misure di protezione integrate nella progettazione; tali misure eliminano i pericoli o riducono i rischi associati. Le misure possibili riguardano una serie di considerazioni e principi, ad esempio su:
   - i fattori geometrici e fisici (es. massimizzazione della visibilità dell'area di lavoro, l'aumento della distanza tra le parti in movimento, assenza di spigoli vivi, limitazione delle emissioni come rumore e radiazioni);
   - la conoscenza tecnica generale per la progettazione della macchina (es. sulle sollecitazioni meccaniche, materiali e loro proprietà, valori di emissione), uso di tecnologie appropriate (es. sistemi di comando idraulici per l'utilizzo in atmosfere esplosive);
   - le disposizioni per la stabilità (es. geometria della base, distribuzione del peso), rispetto dei principi ergonomici (taglie del corpo umano della popolazione di utilizzatori prevista, le posture, le ampiezze dei movimenti);
   - le protezioni integrate nella progettazione dei sistemi di comando (tali protezioni possono evitare comportamenti pericolosi e imprevisti della macchina come, ad esempio, avviamento inatteso, mancato arresto delle parti in movimento).
2. Protezione e/o misure di protezione complementari; tenuto conto dell'uso previsto, quando in fase di progettazione non è possibile eliminare un pericolo o ridurre sufficientemente il rischio associato, si possono utilizzare protezioni adeguatamente selezionate e misure

di protezione complementari. Le protezioni hanno lo scopo principale di tutelare le persone contro i pericoli generati da parti in movimento, secondo la natura di quelle parti e la necessità di accesso; alcune di queste protezioni si possono identificare nei ripari fissi e nei ripari mobili interbloccati e, per quanto riguarda la schermatura delle posizioni di comando, ripari contro la caduta di oggetti (FOPS – Falling Object Protection Structure – struttura di protezione dalla caduta di oggetti) e le protezioni contro le emissioni dannose (es. rumore, vibrazioni, radiazioni).
Le misure di protezione complementari non sono quelle integrate nella progettazione, non sono protezioni come i ripari, non sono informazioni per l'uso; le misure di protezione complementari devono essere adottate se richieste dall'uso previsto della macchina e dall'uso scorretto ragionevolmente prevedibile. Tra le misure complementari si possono avere:

- componenti ed elementi per ottenere la funzione di arresto di emergenza, misure per la fuga e il salvataggio di persone intrappolate (es. vie di fuga e rifugi, punti di ancoraggio per dispositivi di calata);
- misure per l'isolamento e la dissipazione di energia (es. scollegamento/separazione da tutte le sorgenti di energia);
- disposizioni per la movimentazione facile e sicura delle macchine e dei loro componenti pesanti (es. sistemi di sollevamento, sistemi per l'aggancio automatico);
- misure per l'accesso sicuro al macchinario (es. piattaforme, scale).

3. Informazioni per l'uso; se nonostante i precedenti due passaggi permangono dei rischi residui, questi devono essere identificati nelle informazioni per l'uso che devono comprendere, tra l'altro, le procedure operative, la descrizione delle prassi di lavoro sicure, la descrizione dei dispositivi di protezione individuale raccomandati e le relative informazioni necessarie. Le informazioni per l'uso constano in mezzi di comunicazione come testi, parole, cartelli, segnali, simboli o diagrammi e devono essere fornite per utilizzatori professionisti e non. Le informazioni per l'uso (incluso ad esempio, pulizia, ricerca avarie e manutenzione) devono garantire l'utilizzo sicuro e corretto della macchina, compresi trasporto, assemblaggio e installazione, messa in funzione e se necessario messa fuori servizio, smantellamento e smaltimento.
In funzione del rischio e del momento in cui all'utilizzatore necessitano le indicazioni, le informazioni per l'uso, tutte o in parte, devono essere collocate all'interno e/o sulla macchina (es. segnali visivi come le luci lampeggianti, segnali acustici, marcature, segni, avvertenze scritte), nei documenti di accompagnamento (es. manuale di istruzioni), sull'imballaggio, mediante altri mezzi idonei come segnali e avvertimenti all'esterno della macchina.

3.1.3 Documentazione della valutazione e riduzione del rischio

La documentazione relativa alla valutazione e riduzione dei rischi fa parte dei contenuti del fascicolo tecnico prodotto ai sensi dell'allegato VII del D.Lgs.17/2010 che, a dimostrazione della procedura seguita, richiede di accludere:

1. un elenco dei requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute applicabili alla macchina;
2. le misure di protezione attuate per eliminare i pericoli identificati o per ridurre i rischi e, se del caso, l'indicazione dei rischi residui connessi con la macchina.

Secondo la norma UNI EN ISO 12100 per dimostrare la procedura di valutazione e di riduzione del rischio eseguita occorre che la documentazione indichi una serie di informazioni come ad esempio:

- la macchina per la quale è stata effettuata la valutazione del rischio indicando le sue caratteristiche (es. limiti, uso previsto);
- tutte le assunzioni pertinenti (es. carichi, resistenze, fattori di sicurezza);
- i pericoli e le situazioni pericolose;
- le misure di protezione implementate per eliminare i pericoli identificati o per ridurre il rischio;
- i rischi residui associati alla macchina.

3.2 COMANDI

Le indicazioni qui contenute riguardano i comandi in generale; a queste indicazioni si devono aggiungere, quelle contenute nel paragrafo 3.6 del capitolo III "Equipaggiamento elettrico delle macchine" che talvolta ribadiscono particolari concetti qui espressi.

La progettazione dei sistemi di comando deve essere finalizzata alla riduzione del rischio dovuto a un comportamento imprevisto e potenzialmente pericoloso di una macchina. I comportamenti pericolosi di una macchina, per esempio, possono essere l'avviamento inatteso, la variazione incontrollata della velocità, il mancato arresto delle parti in movimento.

I sistemi di comando devono permettere all'operatore di interagire in modo sicuro con la macchina; il progettista, per raggiungere tale obiettivo deve, ad esempio:

- analizzare sistematicamente le condizioni di avviamento e arresto;
- prevedere misure per specifici modi di funzionamento come il riavviamento dopo l'interruzione del ciclo o dopo l'arresto di emergenza, la visualizzazione delle avarie e le misure per prevenire il comando di avviamento inatteso (comando di avviamento protetto).

Per la progettazione dei sistemi di comando occorre individuare i parametri di sicurezza all'interno dei quali devono essere limitati i movimenti della macchina come, ad esempio, il raggio d'azione, la velocità, la capacità di carico.

I sistemi di comando devono essere progettati in modo da non essere esclusi dall'avviamento di una fonte di energia interna o esterna alla macchina, per esempio: l'avviamento di un motore a combustione interna non deve generare il movimento di una macchina mobile o il collegamento all'impianto di alimentazione elettrica non deve determinare il movimento degli organi lavoratori della macchina.

Viceversa, in caso di interruzione o fluttuazione eccessiva di una fonte di energia è necessario che la funzione di arresto permanga, che le eventuali funzioni di sicurezza siano mantenute (es. blocchi, dispositivi di raffreddamento, servosterzo per macchine semoventi) e che le parti di macchinario o pezzi da lavorare e/o carichi sostenuti dallo stesso, restino trattenuti per il tempo necessario ad abbassarli in modo sicuro.

Comandi manuali

I comandi manuali (attuatori) possono assumere svariate forme come pulsanti, leve, maniglie, volantini, pedali; i pericoli relativi ai comandi manuali sono generalmente legati all'azionamento

errato di un comando invece di un altro, come ad esempio la messa in moto anziché l'arresto o l'azionamento involontario di una funzione per un contatto accidentale dell'operatore o di oggetti con i comandi.

Per la corretta realizzazione dei comandi occorre osservare alcuni principi di base come quelli ergonomici; i principi ergonomici prevedono che i comandi siano:

- chiaramente visibili, identificabili e correttamente marcati dove necessario; l'identificazione e le marcature devono essere immediatamente comprensibili e inequivocabili utilizzando preferibilmente i pittogrammi rispetto alle indicazioni scritte;
- azionabili in modo sicuro, senza esitazione e rapidamente;
- con ubicazione, nel caso dei pulsanti, e con movimento, nel caso di leve o volanti, coerente con il loro effetto;
- sicuri in modo che il loro azionamento non possa causare un rischio supplementare;
- compatibili con l'azione da compiere (corsa e resistenza al funzionamento), anche tenuto conto dell'eventuale uso di dispositivi di protezione individuale (es. guanti, scarpe).

Altri principi di base sono:

- presenza di un comando di arresto accanto a ogni comando di avviamento, anche se è del tipo ad azione mantenuta qualora il mancato funzionamento di quest'ultimo possa determinare un rischio;
- collocazione dei comandi fuori dalla portata delle zone a rischio;
- collocazione dei comandi, se possibile, in modo da consentire all'operatore di osservare l'area di lavoro o la zona pericolosa; può essere il caso ad esempio del posto di guida di una macchina mobile, del supporto del carico di un ponte sviluppabile (cesta/piattaforma) dotato di comandi;
- uso possibile di un solo comando, nel caso siano utilizzabili diversi comandi per azionare lo stesso elemento pericoloso (es. comando sulla macchina e comando portatile);
- progettazione o protezione dei comandi che producono effetti pericolosi in modo che l'azionamento sia possibile solo intenzionalmente;
- applicazione di misure che garantiscano la presenza dell'operatore nella posizione di comando, qualora occorrano per il funzionamento sicuro della macchina;
- per i comandi senza fili, esecuzione dell'arresto automatico nel caso che nell'unità ricevente della macchina non giungano segnali corretti o si interrompa la comunicazione tra i comandi e la ricevente;
- installazione di un selettore modale bloccabile in ogni posizione, se per la macchina sono previsti diversi modi di comando o di funzionamento che richiedono diverse misure di protezione e/o procedure di lavoro.

Comando di emergenza

I principi generali di progettazione prevedono la possibilità di utilizzare le "misure di protezione complementari" (vedere paragrafo 3.1.2). Tra queste vi sono i "Componenti ed elementi per ottenere la funzione di arresto di emergenza" che devono essere adottati se dalla valuta-

zione del rischio emerge la necessità di ottenere un arresto di emergenza per evitare che si verifichino pericoli, o per ridurli, verso persone, o per evitare danni al macchinario o al lavoro in corso. I requisiti di questi componenti devono:

- avere attuatori chiaramente identificabili, chiaramente visibili, prontamente accessibili ed azionabili da una singola azione umana;
- eseguire l'arresto del processo pericoloso il più velocemente possibile;
- attivare o permettere l'attivazione di eventuali movimenti di salvaguardia (es. rilascio di una persona intrappolata);
- mantenere l'arresto delle funzioni fino al ripristino dell'arresto di emergenza senza che tale ripristino riavvii la macchina.

La norma tecnica UNI EN ISO 13850 specifica i requisiti funzionali e i principi di progettazione per la funzione di arresto di emergenza delle macchine, indipendentemente dal tipo di energia utilizzata, applicabili a tutte le macchine ad esclusione di quelle in cui l'arresto di emergenza non ridurrebbe il rischio e alle macchine portatili e a guida manuale.

La funzione di arresto di emergenza deve essere dominante su tutte le altre funzioni della macchina.

L'arresto di emergenza può funzionare come arresto di categoria "0" o "1".

L'arresto di categoria "0" avviene:

- mediante l'immediata rimozione dell'alimentazione di potenza agli attuatori della macchina;

oppure

- mediante la disconnessione meccanica tra gli attuatori degli elementi pericolosi della macchina.

L'arresto di categoria "1" è un arresto controllato che mantiene l'alimentazione di potenza agli attuatori solo fino ad arresto avvenuto della macchina (es. spegnimento del motore elettrico; disinnesto degli elementi mobili delle macchine dagli organi di trasmissione del moto e interruzione del flusso agli attuatori idraulici o pneumatici della macchina).

Gli attuatori dell'arresto di emergenza possono assumere diverse forme, quali:

- pulsante a fungo, azionabile a spinta;
- fili/funi;
- barre;
- maniglie;
- pedali senza protezione (in caso di particolari applicazioni).

Se risulta necessario, in tutte le postazioni di controllo operativo e in altri posti, devono essere collocati gli arresti di emergenza; la loro collocazione non deve comportare rischi a coloro che devono azionarli e le eventuali misure contro l'azionamento accidentale non devono compromettere la loro accessibilità.

Il dispositivo di emergenza, una volta azionato, deve essere trattenuto meccanicamente, cioè deve rimanere in posizione fino al suo ripristino manuale.

L'attuatore del dispositivo di arresto di emergenza deve essere di colore rosso; qualora dietro l'attuatore ci sia una superficie (sfondo), questa se possibile deve essere di colore giallo.

Nel caso siano scelti fili o funi è necessario che la loro progettazione e posizione ne consenta un uso semplice considerando:

- la flessione necessaria per generare il comando,
- la massima deformazione possibile,
- la minima distanza tra il filo/fune e l'oggetto più vicino,
- la visibilità del filo/fune,
- forza, e sua direzione, da applicare per attivare il comando.

La visibilità del filo/fune può essere aumentata applicando dei marcatori (segnalazioni).

Qualora sia previsto che il filo/fune attivi il comando tirando lungo il suo asse, questo deve poter avvenire tirando sia in un senso sia nell'altro; inoltre adeguate misure devono prevenire il rischio di distacco o rottura della fune.

3.3 MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE - RIPARI FISSI, MOBILI E INTERBLOCCATI

Per riparo si intende una barriera fisica, progettata come parte di una macchina, per fornire protezione. Le funzioni principali dei ripari sono quelle di impedire l'accesso allo spazio racchiuso dal riparo e/o di contenere i materiali (es. pezzi da lavorare, trucioli, liquidi). In pratica i ripari delle macchine servono per la protezione delle persone dai pericoli meccanici che possono determinare tagli, cesoiamenti, stritolamenti e urti. Essi possono anche essere utili per la protezione da rischi diversi da quelli determinati dai pericoli meccanici, ad esempio, possono salvaguardare dal rischio “rumore” con un'adeguata azione insonorizzante, dal rischio “radiazioni ottiche” (es. attività di saldatura) con una superficie scura e dal rischio “esplosione” con il contenimento o dissipazione dell'energia sprigionata.

Gli elementi mobili di trasmissione, come gli ingranaggi, le pulegge, le cinghie, le catene, gli alberi di trasmissione, e gli elementi mobili che partecipano alla lavorazione, come le lame delle seghe e i coltelli delle cesoie, costituiscono un pericolo in quanto possono provocare infortuni anche gravi dovuti principalmente al contatto con le parti pericolose e alla presa degli indumenti nelle stesse.

Le caratteristiche costruttive richieste per i ripari prevedono che non possano essere neutralizzati facilmente e che, nel contempo, non debbano costituire intralcio alla lavorazione affinché non si incentivi la loro neutralizzazione; inoltre, devono essere robusti, non devono generare ulteriori pericoli (es. bordi affilati, spigoli vivi, zone di cesoiamento), devono essere collocati a una distanza adeguata dalla zona pericolosa, devono costituire un ostacolo minimo alla visione del ciclo produttivo, devono consentire, possibilmente senza essere rimossi, l'esecuzione di attività quali l'installazione e la sostituzione di utensili e la manutenzione.

In base alla sua progettazione un riparo può essere chiamato in modi diversi come ad esempio involucro, scudo, coperchio, schermo, porta.

3.3.1 Tipi di riparo

Le norme tecniche UNI EN 953 e UNI EN 12100 forniscono le caratteristiche di progettazione per i vari tipi di riparo che si riportano di seguito.

Riparo fisso

Per riparo fisso si intende un “Riparo fissato in modo tale da poter essere aperto o rimosso solo mediante l’uso di utensili o la distruzione dei mezzi di fissaggio”.

Il riparo può essere a segregazione totale, in quanto impedisce l’ingresso nella zona pericolosa da tutti i lati, o può essere costituita da una barriera distanziatrice che, per le sue dimensioni e la distanza dalla zona pericolosa, impedisce o riduce l’accesso nella zona pericolosa.

I ripari fissi devono restare nella loro posizione in modo permanente (es. saldati o bloccati con dispositivi di fissaggio come viti e bulloni) in modo tale che la loro rimozione sia possibile solo con l’uso di utensili.

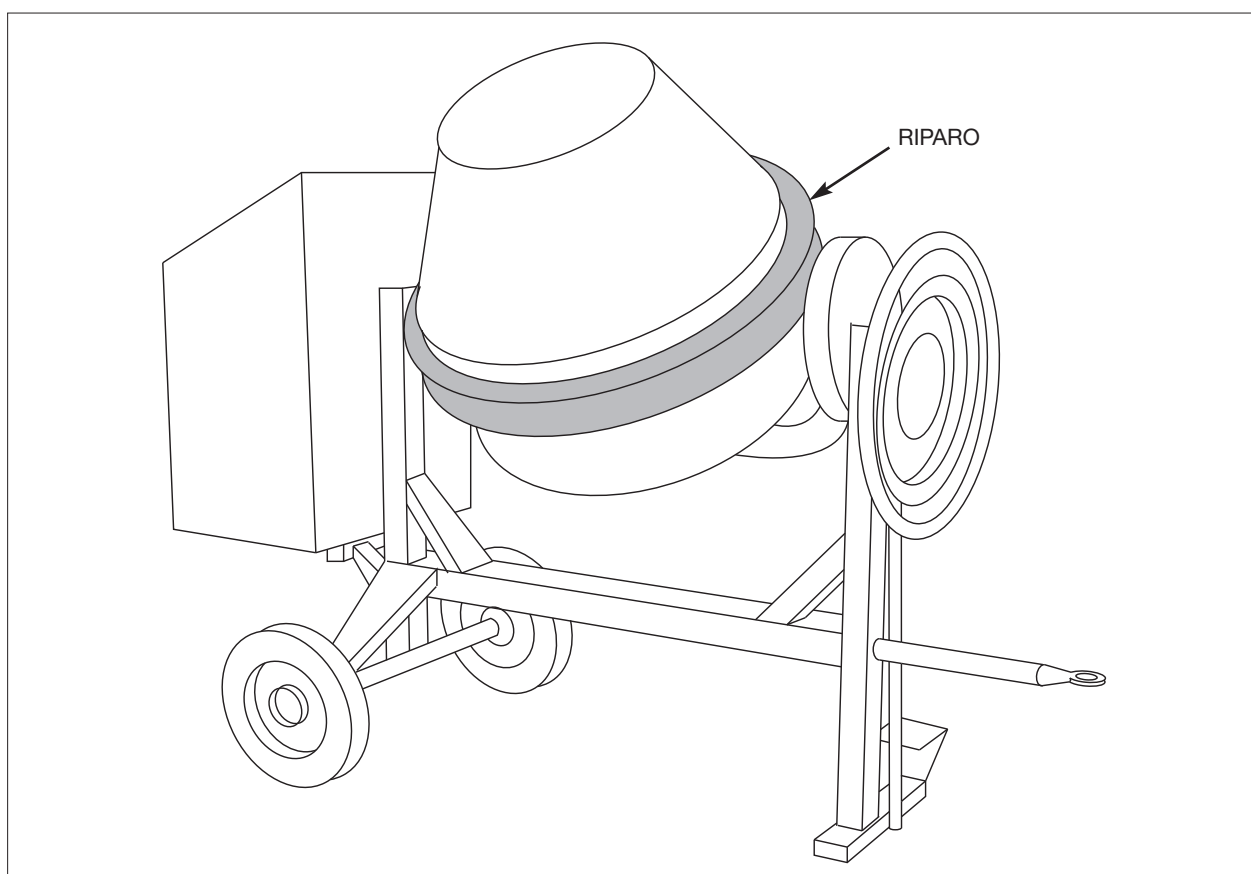



Figura II-1. Riparo fisso alla corona dentata del bicchiere di una betoniera.

Riparo mobile

Per riparo mobile si intende un “Riparo che può essere aperto senza l’aiuto di utensili”. L’apertura dei ripari mobili deve richiedere un’azione volontaria e devono essere fissati alla macchina o a elementi fissi adiacenti anche quando sono aperti.

Il riparo mobile può essere:

- motorizzato, cioè azionato da una fonte di energia o dalla gravità;
- a chiusura automatica, cioè azionato da un elemento della macchina (es. molla) che permetta il riposizionamento del riparo subito dopo il passaggio del materiale lavorato che ha determinato lo spostamento necessario dello stesso (ad esempio, cuffia basculante delle seghe circolari da cantiere, protezione sega circolare portatile);
- con comando di avviamento; costituisce una variante al riparo interbloccato: il riparo determina un comando di avviamento di una funzione pericolosa della macchina una volta raggiunta la posizione di chiusura, partendo da quella di apertura. Questo riparo può essere utilizzato solo se sono soddisfatte tutte le condizioni di sicurezza necessarie come ad esempio:
  - non deve essere possibile che l'operatore, o parti del suo corpo, si trovino nella zona pericolosa quando il riparo è chiuso;
  - l'apertura del riparo è l'unico modo per accedere alla zona pericolosa della macchina;
  - estrema affidabilità del dispositivo di interblocco associato al riparo.

  Inoltre, alcuni requisiti di progettazione prescrivono che:
  - la durata del ciclo della macchina sia breve;
  - sia consentita una breve durata in posizione di apertura del riparo, oltre la quale la chiusura del riparo è inefficace ed occorra il ripristino della macchina per l'avvio della funzione pericolosa;
  - il riparo sia mantenuto in posizione di apertura in modo sicuro (es. molla, contrappeso).

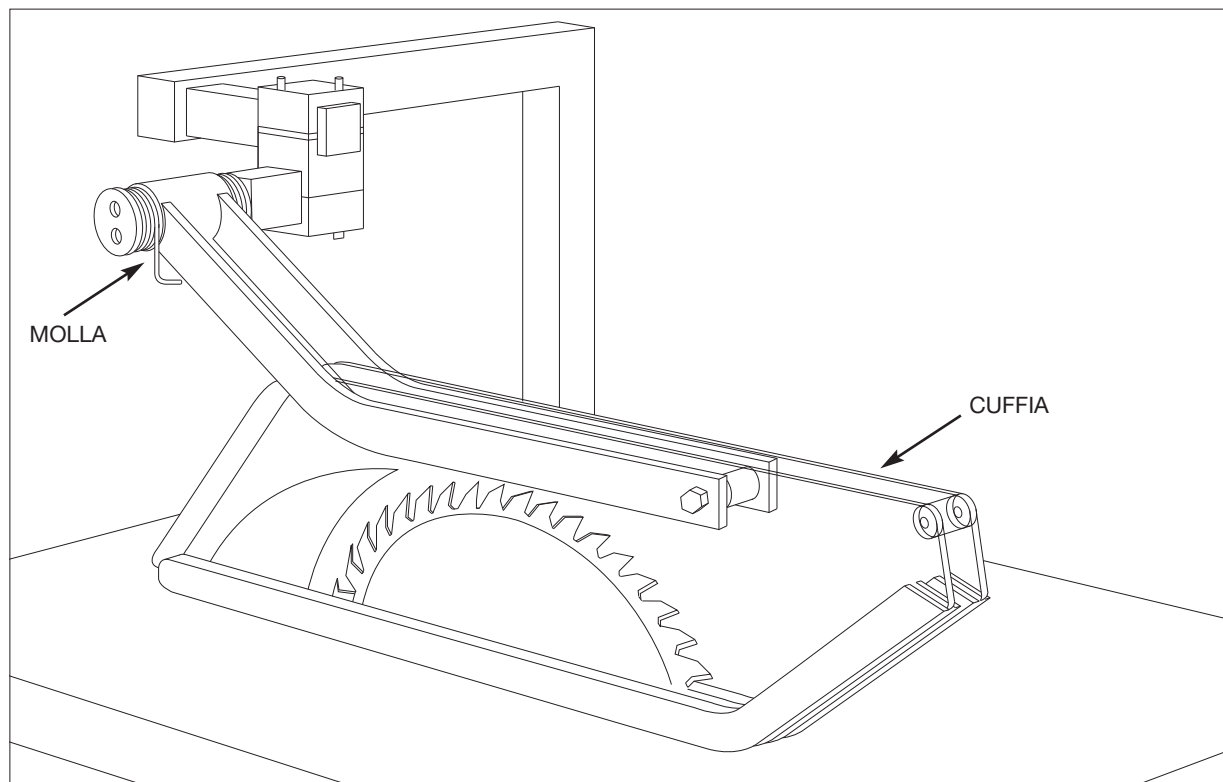



Figura II-2. Cuffia sega circolare basculante.

Riparo regolabile

Per riparo regolabile si intende un “Riparo fisso o mobile che è regolabile nell’insieme o che integra una parte regolabile”.
Il riparo regolabile può essere:

- regolabile manualmente; la regolazione deve essere possibile senza l’uso di attrezzi e la posizione del riparo deve restare fissa durante la lavorazione (ad esempio, riparo regolabile di un trapano a colonna);
- regolabile automaticamente; si tratta ad esempio di un riparo autochiudente la cui regolazione è automatica. Come per quelli regolabili manualmente lo spazio tra il riparo e il materiale da lavorare deve essere il minimo possibile.

I ripari regolabili devono essere progettati affinché la regolazione sia tale da lasciare una apertura minima indispensabile al passaggio del materiale da lavorare.

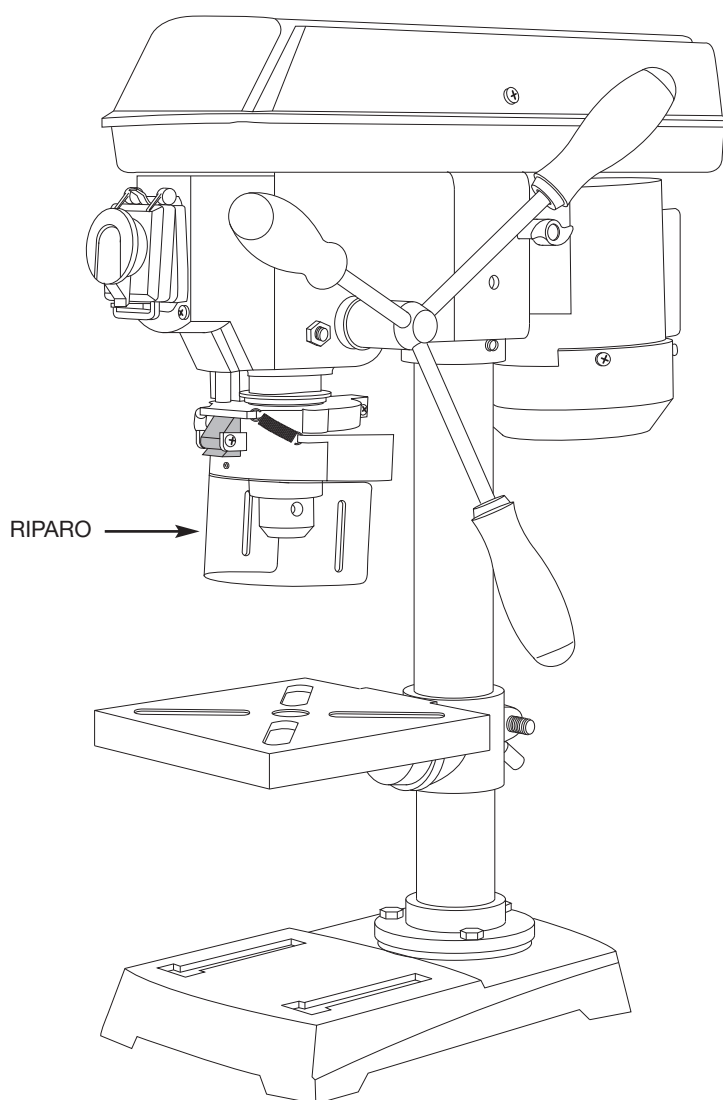



Figura II-3. Riparo regolabile di un trapano a colonna.

Riparo interbloccato

Per riparo interbloccato si intende un riparo associato a un dispositivo di interbloccaggio in modo che, insieme al sistema di comando della macchina, esegua le seguenti funzioni:

- avvio delle operazioni pericolose solo con il riparo chiuso;
- avvio delle operazioni pericolose solo con un apposito comando e non alla chiusura del riparo (fatto salvo il caso del riparo con comando di avviamento citato nella sezione “Riparo mobile”);
- comando dell’arresto delle operazioni pericolose qualora il riparo venga aperto durante il loro svolgimento.

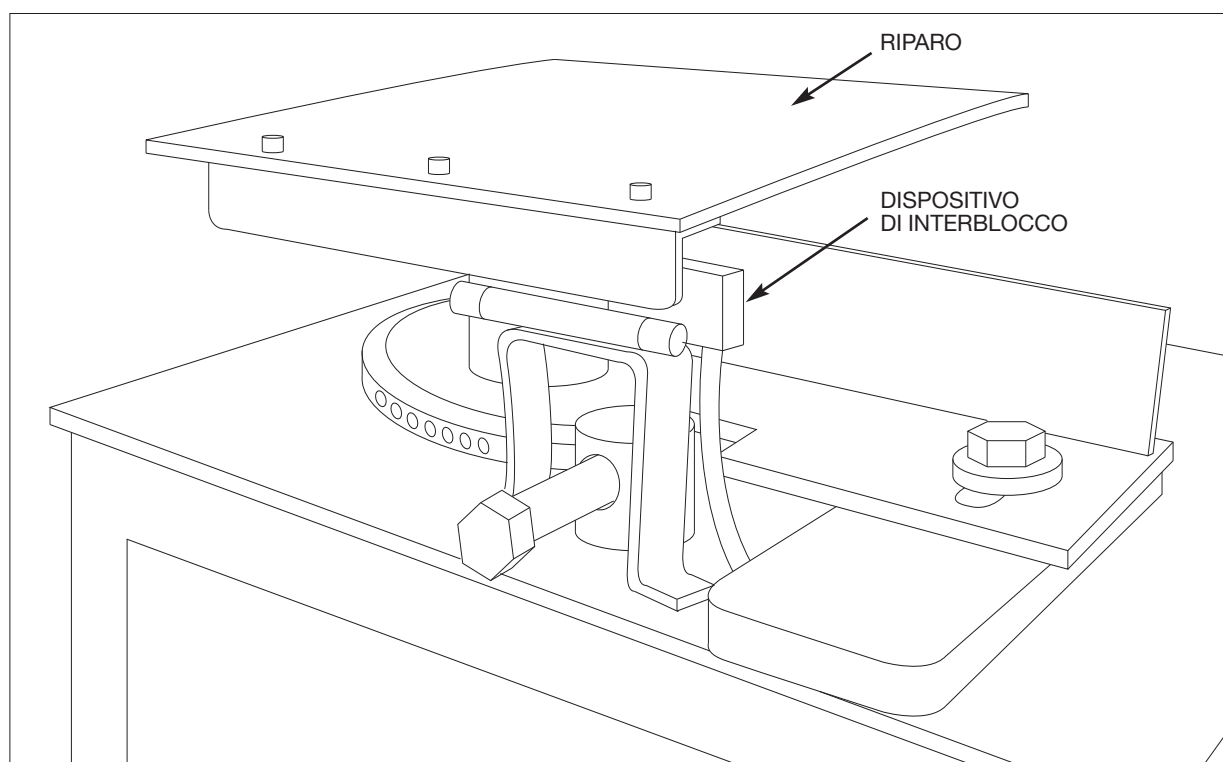



Figura II-4. Riparo interbloccato macchina piegaferro.

Riparo interbloccato con bloccaggio del riparo

Per riparo interbloccato con bloccaggio del riparo si intende un riparo associato ad un dispositivo di interblocco in modo che, insieme al sistema di controllo di comando della macchina, siano eseguite le seguenti funzioni:

- fermo delle operazioni pericolose fino a che non sia eseguita la chiusura e bloccaggio del riparo;
- mantenimento della chiusura del riparo fino al momento in cui non ci sia più il pericolo di lesioni dovuto all’operazione pericolosa;
- consenso alla possibilità di avviare l’operazione pericolosa della macchina (l’operazione pericolosa non deve avviarsi con la chiusura del riparo).

3.3.2 Dispositivi di interblocco associati ai ripari

Generalità

La norma tecnica UNI EN 1088 tratta i principi di progettazione e di scelta dei dispositivi di interblocco associati ai ripari, indipendentemente dalla natura della fonte di energia.

Per dispositivi di interblocco si intende un “Dispositivo meccanico, elettrico o di altro tipo, il cui scopo è impedire agli elementi di una macchina di funzionare in condizioni specificate (generalmente finché il riparo non sia chiuso)”.

Per dispositivo di bloccaggio del riparo si intende un “Dispositivo concepito per bloccare un riparo in posizione chiusa e collegato al sistema di comando in modo che: la macchina non possa operare finché il riparo non sia stato chiuso e bloccato e il riparo rimanga bloccato finché il rischio non sia cessato.”.

Il dispositivo di interblocco può intervenire:

- sui comandi; in questo caso il comando di arresto dovuto all’intervento dell’interblocco viene inviato al sistema di comando che genera l’interruzione dell’alimentazione dell’energia agli attuatori (comandi) o il disinnesto meccanico delle parti mobili dagli attuatori della macchina;
- sulla fonte di energia; in questo caso il comando di arresto dovuto all’intervento dell’interblocco interrompe direttamente l’alimentazione dell’energia agli attuatori (il sistema di comando non svolge alcun ruolo intermediario nella funzione di interblocco).

Il dispositivo di interblocco può essere:

- senza bloccaggio del riparo; in questo caso è possibile aprire il riparo ma il dispositivo di interblocco genera un comando di arresto;
- con bloccaggio del riparo; il bloccaggio del riparo può essere del tipo a sbloccaggio incondizionato, cioè lo sbloccaggio può essere fatto dall’operatore in qualsiasi momento, o a sbloccaggio condizionato, vale a dire che lo sbloccaggio può essere fatto solo se non sussiste più il pericolo.

Un dispositivo di bloccaggio del riparo può essere attivato/disattivato nei seguenti modi:

- inserito manualmente, rilasciato manualmente;
- inserito da una molla, rilasciato da un attuatore;
- inserito da un attuatore, rilasciato da una molla;
- inserito da un attuatore, rilasciato da un attuatore.

Tecniche di realizzazione

I dispositivi di bloccaggio possono essere suddivisi in base a diversi criteri, uno di questi riguarda la tecnologia usata per gli elementi di apertura del circuito (es. elettromeccanico, pneumatico, elettronico).

Le principali forme tecnologiche dei dispositivi di interblocco sono:

- con sensori a comando meccanico, comandati da camme (vedere figura II-5);
- con sensori a comando meccanico, comandati da chiavetta;

- con sensori a comando non meccanico, per mezzo di interruttori magnetici;
- con sensori a comando non meccanico, per mezzo di interruttori elettronici di prossimità;
- con sistemi a chiave trattenuta;
- con sistemi a trasferimento di chiave;
- con sistemi a prese a spina;
- con interblocco meccanico tra il riparo e le parti mobili.

A titolo illustrativo si riporta un esempio di dispositivo con sensori a comando meccanico comandati da camme tratto dall'appendice A della norma tecnica UNI EN 1088.

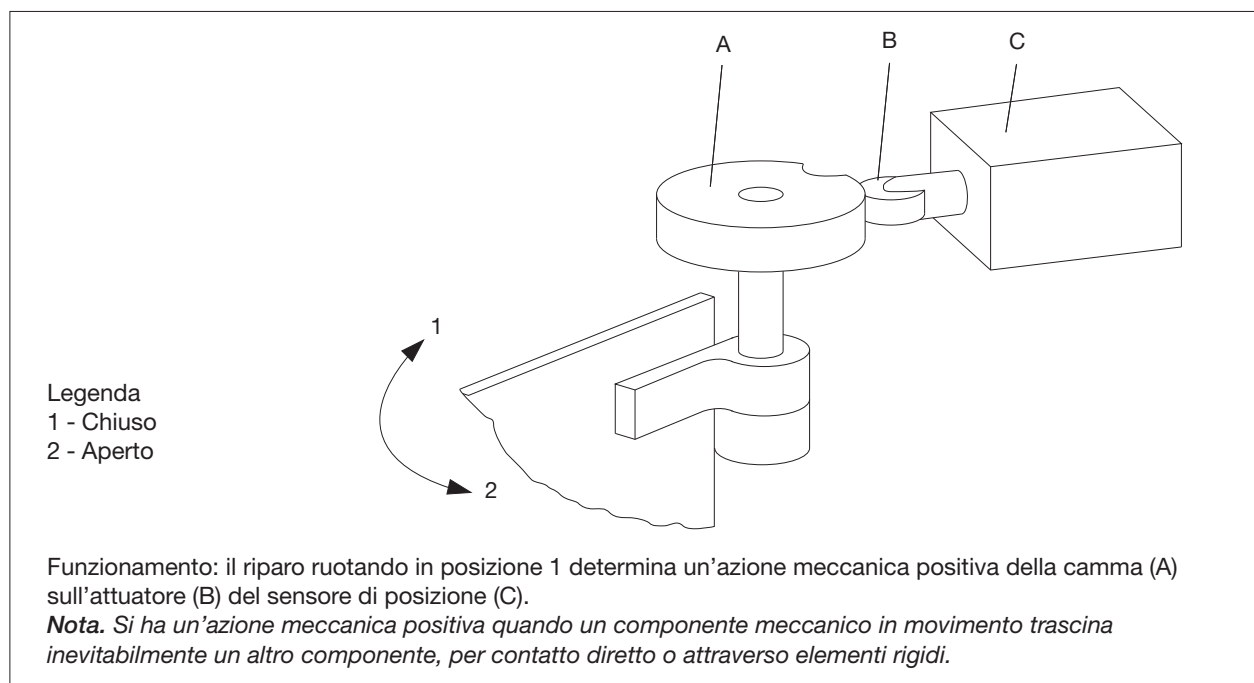



Figura II-5. Dispositivo di interblocco associato a riparo girevole.

Scelta di un dispositivo di interblocco

La scelta di un dispositivo di interblocco, eseguita dal progettista della macchina per una determinata macchina in condizioni di impiego definite, si basa sulla valutazione del rischio che si verificherebbe se la funzione di sicurezza del dispositivo di interblocco non venisse realizzata, prendendo in considerazione i diversi tipi di dispositivi di interblocco fino a ottenere una sicurezza adeguata.

Inoltre il dispositivo di interblocco deve essere scelto considerando il tempo di arresto e il tempo di accesso.

Nota. *Per tempo di arresto (tempo di eliminazione del pericolo) si intende il periodo di tempo tra il momento in cui il dispositivo di interblocco genera il comando di arresto e il momento in cui il rischio causato dalle funzioni pericolose della macchina è cessato.*
Per tempo di accesso si intende il tempo necessario ad accedere alle parti pericolose della macchina dopo l'invio del comando di arresto da parte del dispositivo di interblocco.

Quando il tempo di arresto è maggiore del tempo di accesso deve essere usato un dispositivo di interblocco con bloccaggio del riparo.

Quando è necessario un accesso frequente alla zona pericolosa occorre scegliere un dispositivo di interblocco che ostacoli il meno possibile il funzionamento del riparo.

Nota. *Ad esempio, per accesso frequente, può essere considerato un accesso per ogni ciclo della macchina per l'alimentazione delle materie prime, mentre per accesso saltuario si può intendere l'accesso per eseguire interventi di regolazione o di manutenzione.*

3.3.3 Criteri di progettazione dei ripari

La valutazione dei rischi, derivanti dai pericoli presenti presso il macchinario, le categorie di persone esposte ai rischi, il funzionamento della macchina e l'ambiente in cui deve operare, è fondamentale per la scelta e la progettazione del tipo di riparo.

Uno degli obiettivi da raggiungere nella progettazione di un riparo è quello di limitare al minimo l'accesso alle zone pericolose, consentendo, senza rimuovere i ripari, di eseguire regolazioni e manutenzioni ordinarie.

Per quanto riguarda la sicurezza delle persone, devono essere considerati gli aspetti dovuti all'uso della macchina come il carico e la manutenzione. Se i ripari sono destinati a non far accedere alle zone pericolose, devono essere ben individuate le loro dimensioni e la loro collocazione a distanza di sicurezza dai punti pericolosi (vedere paragrafo 3.4).

La necessità di far rimuovere il meno possibile i ripari può essere soddisfatta garantendo una buona visibilità del processo di lavorazione.

Per la progettazione dei ripari devono anche essere applicati i principi ergonomici; ad esempio, quelli fissi devono essere di forma e peso adeguati alla movimentazione manuale, mentre quelli ingombranti e pesanti devono essere dotati di dispositivi per la presa con accessori e apparecchi di sollevamento. I ripari mobili invece devono poter essere mossi senza un eccessivo sforzo da parte dell'operatore adottando, se del caso, molle, contrappesi o cilindri pneumatici.

I ripari non devono essere fonte di ulteriori rischi, ad esempio non devono:

- formare punti pericolosi che possano causare schiacciamento o intrappolamento;
- avere spigoli vivi o sporgenze pericolose;
- comportare pericoli dovuti a fissaggi carenti o incompatibili con il processo di lavorazione o con i materiali utilizzati.

Inoltre, la scelta dei materiali e le caratteristiche degli elementi per la costruzione dei ripari hanno una notevole importanza per la sicurezza e il buon funzionamento del riparo, ad esempio i ripari:

- devono resistere agli urti derivanti dal macchinario, dai pezzi da lavorare, da utensili rotti, da materiale solido o fluido proiettato, dell'operatore;
- devono essere sostenuti da strutture rigide, stabili e resistenti alle deformazioni (es. colonnine, telai);
- devono avere le parti mobili, come cerniere, guide, maniglie, che garantiscano il buon funzionamento;

- devono contenere eventuali sostanze dannose (es. fluidi, polvere, fumi) con l'impiego di materiali adeguatamente impermeabili;
- devono resistere alla corrosione dovuta a fattori ambientali o ai materiali lavorati;
- devono consentire, se necessario, la visibilità del funzionamento della macchina per mezzo, ad esempio, di materiale perforato; se occorre la trasparenza del riparo, tale caratteristica deve poter permanere con gli anni e l'uso della macchina;
- devono essere stabili senza deteriorarsi sotto l'azione termica prevista o ad improvvisi sbalzi di temperatura;
- devono essere ignifughi e non devono assorbire o emettere fluidi infiammabili o esalazioni infiammabili, qualora esista il rischio di incendio;
- devono avere gli elementi di fissaggio dei ripari inamovibili dalla macchina o dal riparo, in modo che non possano essere persi;
- devono avere segnali di avvertimento, se l'accesso all'area segregata può esporre a rischi residui (es. radiazioni).

3.3.4 Scelta dei ripari

Il progettista sceglie il tipo di riparo in base ai seguenti criteri di base:

- il livello dei rischi, conseguenza della probabilità di accadimento e della gravità dei danni (dato determinato dalla valutazione dei rischi);
- l'uso intenso della macchina;
- i pericoli esistenti sulla macchina;
- la natura e la frequenza dell'accesso.

Il progettista deve anche valutare attentamente l'opportunità di utilizzare una combinazione di diversi tipi di riparo (es. per macchine con numerose zone pericolose di cui una a cui è necessario accedere, si possono adottare ripari fissi e un riparo interbloccato) o di ripari e altri dispositivi (es. dispositivo sensibile alla pressione).

La scelta dei ripari in base al numero e alla localizzazione dei pericoli dovrebbe avvenire secondo il seguente ordine prioritario:

- ripari locali che segregano singole zone pericolose, qualora le zone pericolose siano poche (rischio residuo accettabile e possibilità di accedere alle parti non pericolose per eseguire la manutenzione o la regolazione);
- riparo che segrega tutte le parti pericolose qualora le zone pericolose siano tante (in questo caso, se possibile, le postazioni di messa a punto devono essere posizionate fuori dall'area segregata);
- barriera distanziatrice parziale, nel caso che non sia possibile la segregazione totale e le zone pericolose siano poche;
- barriera distanziatrice lungo tutto il perimetro, nel caso che non sia possibile la segregazione totale e le zone pericolose siano tante.

La scelta dei ripari deve avvenire anche in base alla natura e alla frequenza di accesso necessarie; la norma UNI EN 953 individua a seconda delle situazioni il tipo di riparo necessario. In ogni caso, la protezione degli organi di trasmissione (es. pulegge, cinghie, ruote dentate, alberi, pignoni e cremagliere) deve essere costituita da un riparo fisso o da un riparo interbloccato.

Per la protezione di parti pericolose dove non è necessario accedervi durante il funzionamento della macchina dovrebbero essere usati dei ripari fissi.

Le protezioni da usare per le parti di macchina pericolose a cui occorre accedere si distinguono a seconda del tipo di accesso come di seguito indicato.

Accesso per la messa a punto, correzione del processo o manutenzione

Dovrebbero essere usati:

- riparo mobile con interblocco o interblocco con bloccaggio del riparo, se è prevista una frequenza elevata (es. più di una volta per turno) o se la rimozione o la risistemazione di un riparo fisso è difficile;
- riparo fisso solo se la frequenza di accesso è bassa, il riposizionamento dopo la rimozione è semplice e la rimozione e il riposizionamento possono essere svolti in condizioni di sicurezza.

Accesso necessario durante il ciclo di lavoro

Dovrebbero essere usati:

- riparo mobile con interblocco o interblocco con bloccaggio del riparo (o riparo mobile motorizzato), se l'accesso è necessario per un ciclo di lavoro molto breve;
- riparo con comando dell'avviamento se sono soddisfatte le condizioni d'uso (vedere paragrafo "3.3.1 Tipi di riparo – Riparo mobile").

Accesso che non può essere totalmente proibito

Qualora determinati tipi di utensile devono essere parzialmente esposti (es. lame delle seghe), sono appropriati:

- i ripari con chiusura automatica;
- i ripari regolabili.

3.3.5 Istruzioni per l'uso

Le istruzioni per l'uso della macchina devono contenere:

- le informazioni sui ripari relative alla loro funzione, installazione e manutenzione;
- le informazioni sui pericoli associati ai ripari;
- le indicazioni per la corretta installazione;
- le indicazioni per il corretto uso del riparo;
- le indicazioni sulle azioni da intraprendere prima della sicura rimozione del riparo (es. isolamento dell'alimentazione della macchina o dissipazione dell'energia accumulata);

- le indicazioni relative alle ispezioni da effettuare e alle operazioni di manutenzione per:
  - perdita o danneggiamento di qualsiasi parte del riparo,
  - sostituzione delle parti usurate,
  - funzionamento degli interblocchi,
  - deterioramento delle giunzioni o dei punti di fissaggio,
  - deterioramento per altre cause (es. corrosione, effetti chimici),
  - buon funzionamento e lubrificazione delle parti mobili,
  - regolazione delle distanze di sicurezza e dimensioni delle aperture,
  - deterioramento dell'attenuazione acustica.

3.4 MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE - DISTANZE DI SICUREZZA

Le distanze di sicurezza riguardano:

- gli spazi minimi per evitare lo schiacciamento di parti del corpo;
- gli spazi minimi per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori e inferiori.

3.4.1 Schiacciamento di parti del corpo

La sicurezza di una macchina è legata alla sua funzione, al suo trasporto, alla sua installazione, alla sua regolazione, alla sua manutenzione fino al suo smantellamento.

La norma tecnica UNI EN 349 fornisce indicazioni sul pericolo di schiacciamento per la corretta progettazione e installazione della macchina. Le principali indicazioni della norma tecnica succitata sono riportate di seguito.

Per zona di schiacciamento si intende la zona nella quale il corpo o sue parti sono esposti a un pericolo di schiacciamento generato da due parti mobili che si muovono l'una verso l'altra o da una parte mobile che si muove verso una fissa; la parte fissa può essere un elemento facente parte dell'ambiente in cui è situata la macchina (es. parete, pavimento).

Il progettista, per la valutazione del rischio deve considerare i seguenti aspetti:

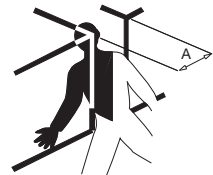
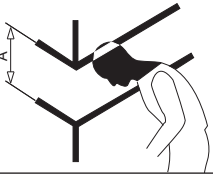
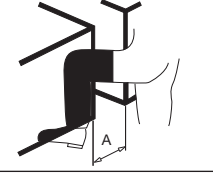
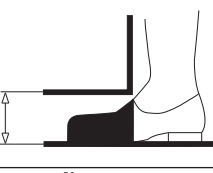
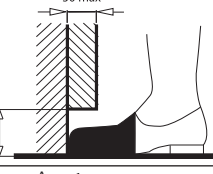
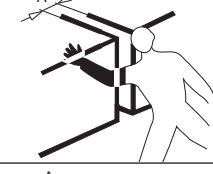
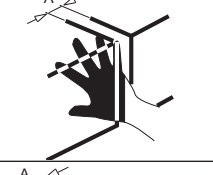
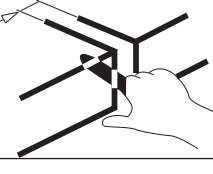
- accessibilità, alle zone di schiacciamento;
- dati antropometrici[6], tenendo conto dei gruppi etnici che possono trovarsi nei paesi europei;
- aspetti tecnici e realizzativi.

Il progettista, a seguito della valutazione, dovrà stabilire gli spazi minimi necessari per evitare i pericoli derivanti dalle zone di schiacciamento delle parti del corpo esposte al conseguente rischio.

---

[6] *Dati antropometrici sono relativi all'antropometria, che è la scienza che si occupa di misurare il corpo umano.*

Il processo di valutazione del rischio prevede:

1. identificazione dei pericoli di schiacciamento;
2. valutazione dei conseguenti rischi considerando:
   a. se il pericolo coinvolge diverse parti del corpo (in questo caso si deve applicare lo spazio minimo relativo alla parte del corpo più grande);
   b. se parti del corpo potrebbero accedere alla zona pericolosa in modo diverso da come indicato nel prospetto 2 sotto riportato;
   c. se deve essere considerato l'uso di indumenti spessi o ingombranti (es. indumenti per la protezione per temperature estreme), l'uso di calzature spesse o l'uso di utensili.

Nel caso non si possa adottare lo spazio minimo previsto per la più grande parte del corpo prevedibile è possibile interdirne l'accesso utilizzando strutture di protezione aventi aperture ridotte; in questo caso la possibilità di accesso alla zona pericolosa di una parte del corpo dipende da:

- spazio tra la parte fissa e la parte mobile o tra due parti mobili;
- profondità della zona di schiacciamento;
- dimensione dell'apertura della struttura di protezione e la sua distanza dalla zona di schiacciamento.

La norma UNI EN 349 al prospetto 1 fornisce i valori degli spazi minimi che evitano lo schiacciamento di parti del corpo; la scelta di questi valori dipende dagli esiti del processo di valutazione del rischio.

Prospetto 2 - Spazi minimi per evitare lo schiacciamento di parti del corpo - Tratto da UNI EN 349.

PARTE DEL CORPO	SPAZIO MINIMO *a* *IN MILLIMETRI*	FIGURA
Corpo	500	A
Testa (posizione meno favorevole)	300	A
Gamba	180	A
Piede	120	A
Dita del piede	50	50 max A
Braccio	120	A
Mano, polso, pugno	100	A
Dita della mano	25	A

3.4.1 Zone pericolose per arti superiori e inferiori

Il rispetto delle distanze di sicurezza[7], permette di proteggere adeguatamente le persone a partire dai 14 anni di età (statura di circa di 1,40 m), ad esclusione di quelle con dimensioni corporee estreme, che tentano di raggiungere i punti pericolosi della macchina con gli arti.

Il rispetto delle distanze di sicurezza non è adeguato ai fini della sicurezza qualora i pericoli siano di particolare natura come ad esempio il pericolo di radiazioni.

Le distanze di sicurezza sono indicate dalla norma tecnica UNI EN ISO 13857 e riguardano lo spazio minimo da rispettare oltre una struttura di protezione[8], considerata l'altezza della struttura di protezione e della zona pericolosa; qualora i requisiti della norma tecnica citata non possano essere rispettati, il progettista della macchina deve ricorrere ad altre misure di sicurezza come ad esempio i ripari (vedere paragrafo 3.3).

Tali distanze sono state stabilite in base ad alcuni presupposti, alcuni dei quali sono:

- le distanze di sicurezza devono essere misurate dalla protezione che limita il corpo o parte di esso;
- il piano di riferimento è quello su cui staziona la persona (es. pavimento, piattaforma);
- la persona si considera a contatto con il piano di riferimento senza elementi di ausilio come sedie o scale.

Le distanze di sicurezza sono suddivise in funzione del rischio, che può essere basso o alto, valutato dal progettista della macchina; in base alla norma citata per rischio basso si può intendere solo quello di attrito o abrasione e solo se non sono prevedibili danni a lungo termine o irreversibili alla persona.

I punti principali della norma tecnica UNI EN ISO 13857 sono riportati di seguito con uno stralcio significativo dei prospetti che indicano le distanze di sicurezza.

---

[7] *La distanza di sicurezza è la distanza minima richiesta tra una struttura di protezione e una zona pericolosa.*

[8] *La struttura di protezione è un ostacolo che limita il movimento del corpo e/o di parte di esso per evitare che possano essere raggiunte zone pericolose.*

Accesso in alto degli arti superiori

La distanza di sicurezza dal piano di riferimento al punto pericoloso deve essere:

- ≥ 2500 mm, in caso di rischio basso;
- ≥ 2700 mm, in caso di rischio alto.

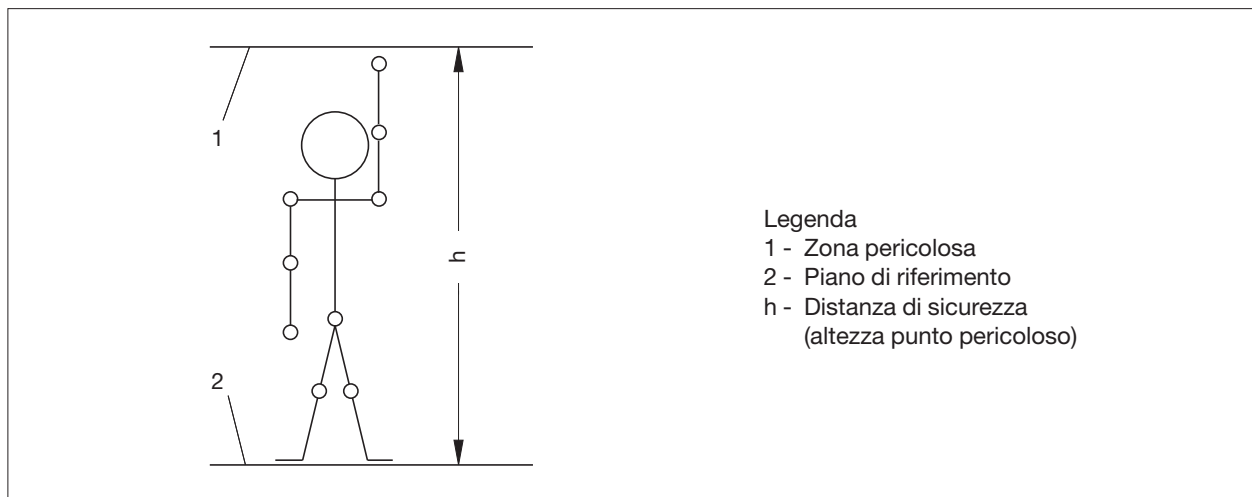



Figura II-6. Accesso in alto degli arti superiori - Tratta da UNI EN ISO 13857.

Accesso oltre le strutture di protezione

Per determinare la distanza minima di sicurezza c dalla struttura di protezione b al punto pericoloso della macchina a occorre tenere conto dell'altezza della struttura e dell'altezza del punto pericoloso; la raffigurazione sotto riportata indica schematicamente quali sono gli elementi da considerare nel consultare i prospetti 3 per il livello di rischio basso e 4 per il livello di rischio alto.

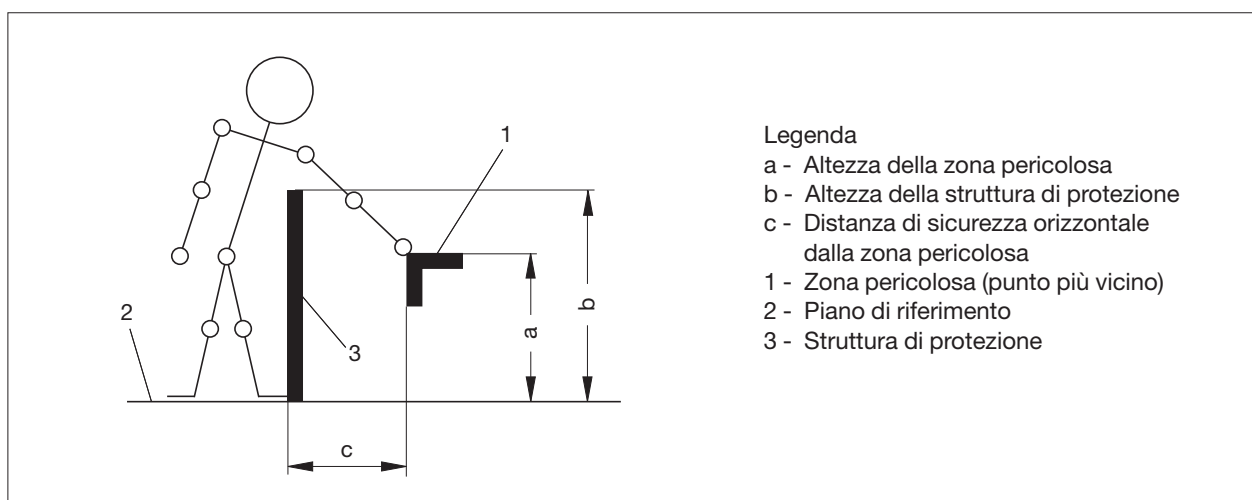



Figura II-7. Accesso oltre le strutture di protezione - Tratta da UNI EN ISO 13857.

Prospetto 3 - Accesso oltre strutture di protezione – Basso rischio - Tratto da UNI EN 13857

ALTEZZA DELLA ZONA PERICOLOSA *a* *IN MILLIMETRI*	ALTEZZA DELLA STRUTTURA DI PROTEZIONE *b* *IN MILLIMETRI*			
	1000	1400	2000	2500
2500	0	0	0	0
2000	1100	700	350	0
1400	1300	900	0	0
1000	1400	900	0	0
400	1200	0	0	0
	Distanze di sicurezza orizzontali dalla struttura di protezione alla zona pericolosa			

Nota: *i numeri nelle celle di colore grigio sono le distanze di sicurezza orizzontali dalla struttura di protezione alla zona pericolosa c, in mm.*

Prospetto 4 - Accesso oltre strutture di protezione – Alto rischio - Tratto da UNI EN 13857

ALTEZZA DELLA ZONA PERICOLOSA *a* *IN MILLIMETRI*	ALTEZZA DELLA STRUTTURA DI PROTEZIONE *b* *IN MILLIMETRI*			
	1000	1400	2000	2500
2700	0	0	0	0
2400	1100	900	600	100
2000	1400	1100	600	0
1400	1500	1100	0	0
1000	1500	1000	0	0
400	1400	400	0	0
	Distanze di sicurezza orizzontali dalla struttura di protezione alla zona pericolosa			

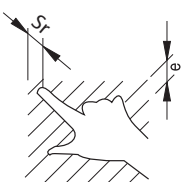
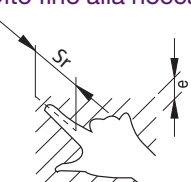
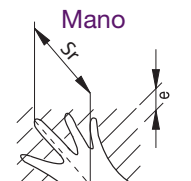
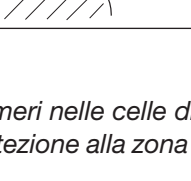
Nota: *i numeri nelle celle di colore grigio sono le distanze di sicurezza orizzontali dalla struttura di protezione alla zona pericolosa c, in mm.*

Accesso intorno

Si tratta della limitazione dell'accesso alla zona pericolosa della macchina (zona tratteggiata) attraverso un'apertura della struttura di protezione. Si possono utilizzare distanze di sicurezza minori di 850 mm quando l'ostacolo che limita il movimento ha una lunghezza di almeno 300 mm (vedere anche il prospetto 6, nella riga "Braccio fino all'articolazione della spalla").

Prospetto 5 - Accesso intorno senza limitazione del movimento – Tratto da UNI EN 13857

LIMITAZIONE DEL MOVIMENTO	DISTANZA DI SICUREZZA *Sr IN MILLIMETRI*	FIGURA
Limitazione del movimento solo in corrispondenza della spalla e dell'ascella	≥ 850	≤120[a]; Sr; A
Braccio sostenuto fino al gomito	≥ 550	≤120[a]; ≥ 300; Sr; A
Braccio sostenuto fino al polso	≥ 230	≤120[a]; ≥ 620; Sr
Braccio e mano sostenuti fino alle nocche	≥ 130	≤120[a]; ≥720; Sr

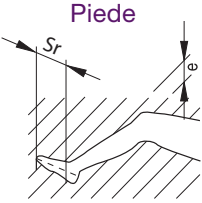
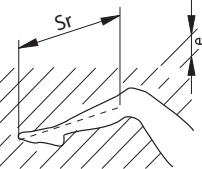
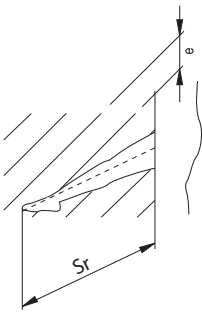
A Raggio di movimento del braccio
Sr Distanza di sicurezza radiale
a Diametro di un'apertura rotonda o il lato di un'apertura quadrata o la larghezza dell'apertura a feritoia

Accesso attraverso aperture - arti superiori

Le aperture dei ripari, posti a protezione delle parti pericolose delle macchine devono avere dimensioni tali che, in funzione della distanza tra il riparo e la parte pericolosa, non consentano di far passare il dito di una mano, il dito di una mano fino alla nocca, la mano, il braccio fino all'articolazione della spalla; in pratica, più piccola è la distanza tra il punto pericoloso della macchina e il riparo e più piccola dovrà essere l'apertura.

Le dimensioni delle aperture considerate nella norma UNI EN ISO 13857 sono la dimensione minore delle aperture "a feritoia", il lato di un'apertura "quadrata" e il diametro di un'apertura "rotonda".

Di seguito si riporta uno stralcio significativo delle distanze di sicurezza (Sr) previste dalla norma succitata. Occorre considerare che per le aperture maggiori di 120 mm devono essere utilizzate le distanze di sicurezza dei precedenti prospetti 3 o 4.

Prospetto 6 - Accesso attraverso aperture regolari – Tratto da UNI EN 13857

PARTE DEL CORPO	APERTURA e IN MILLIMETRI	DISTANZA DI SICUREZZA Sr IN MILLIMETRI		
		A FERITOIA	QUADRATA	ROTONDA
Punta del dito	≤ 4	≥ 2	≥ 2	≥ 2
	tra > 4 e ≤ 6	≥ 10	≥ 5	≥ 5
Dito fino alla nocca	tra > 8 e ≤ 10	≥ 80	≥ 25	≥ 20
Mano	tra > 10 e ≤ 12	≥ 100	≥ 80	≥ 80
	tra > 12 e ≤ 20	≥ 120	≥ 120	≥ 120
Braccio fino all'articolazione della spalla	tra > 40 e ≤ 120	≥ 850	≥ 850	≥ 850
	Distanze di sicurezza orizzontali dalla struttura di protezione alla zona pericolosa			

Nota: *i numeri nelle celle di colore grigio sono le distanze di sicurezza orizzontali dalla struttura di protezione alla zona pericolosa, in mm.*

Accesso attraverso aperture - arti inferiori

Nel caso in cui non è prevedibile l'accesso attraverso un passaggio con gli arti superiori, è possibile non prendere in considerazione le distanze di sicurezza indicate nei prospetti precedenti per utilizzare, in sostituzione, quelle indicate di seguito nel prospetto 7, nel quale sono indicate alcune distanze di sicurezza (Sr) previste dalla norma UNI EN ISO 13857.

Le dimensioni delle aperture considerate nella norma UNI EN ISO 13857 sono la dimensione minore delle aperture "a feritoia", il lato di un'apertura "quadrata" e il diametro di un'apertura "rotonda".

Prospetto 7 - Accesso attraverso aperture regolari – Tratto da UNI EN 13857

PARTE DEL CORPO	APERTURA *e* *IN MILLIMETRI*	DISTANZA DI SICUREZZA *Sr IN MILLIMETRI*	
		A FERITOIA	*QUADRATA o ROTONDA*
Piede	tra > 35 e ≤ 60	≥ 180	≥ 80
Gamba (dalla punta del dito del piede al ginocchio)	tra > 80 e ≤ 95	≥ 1100[*2]	≥ 650[*1]
Gamba (dalla punta del dito del piede all'inguine)	tra > 95 e ≤ 180	≥ 1100[*2]	≥ 1100[*2]
	tra > 180 e ≤ 240	Non ammissibile	≥ 1100[*2]
		Distanze di sicurezza orizzontali dalla struttura di protezione alla zona pericolosa	

Nota: *i numeri nelle celle di colore grigio sono le distanze di sicurezza orizzontali dalla struttura di protezione alla zona pericolosa, in mm.*

[*1] : il valore corrisponde alla gamba (dalla punta del dito del piede al ginocchio).

[*2] : il valore corrisponde alla gamba (dalla punta del dito del piede all'inguine).

4. Misure di Prevenzione e Istruzioni per gli Addetti

Le seguenti indicazioni costituiscono le istruzioni essenziali e in generale per l'uso delle macchine, secondo le misure di prevenzione di base.

4.1 DIVIETI

- Non eseguire attività di pulizia, oliatura e ingrassaggio con gli organi in moto.
- Non eseguire riparazioni o registrazioni su organi in moto.
- Non rimuovere o rendere inefficaci le protezioni/ripari.

4.2 PRIMA DELL'USO

- Verificare l'adeguata illuminazione delle zone di lavoro e degli organi di comando e controllo.
- Verificare la stabilità e l'eventuale fissaggio della macchina.
- Verificare che ci sia sufficiente spazio intorno alla macchina in modo da eseguire le attività lavorative in condizioni di sicurezza.
- Verificare la presenza e l'efficienza delle protezioni/ripari che impediscono l'accesso alle zone pericolose dovute a elementi mobili o che arrestano il movimento pericoloso prima che avvenga l'accesso.
- Verificare il funzionamento di tutti i comandi compreso l'arresto di emergenza.
- Verificare il funzionamento, se presenti, dei dispositivi di allarme e dei segnalatori acustici.
- Verificare il funzionamento, se presenti, degli strumenti indicatori quali, ad esempio, manometri e termometri.
- Verificare l'efficienza, se presenti, dei dispositivi di ritenuta o estrazione di sostanze pericolose.
- Verificare la presenza e l'efficienza delle protezioni delle parti molto calde o molto fredde.

4.3 DURANTE L'USO

- Posizionare correttamente i ripari regolabili manualmente, in modo da lasciare lo spazio minimo indispensabile per il passaggio del materiale da lavorare.
- Accertarsi che gli scuotimenti e le vibrazioni eventualmente prodotti dalla macchina non producano effetti dannosi a persone ed edifici.
- Qualora sia necessario rimuovere un riparo (es. pulizia, rimozione materiale), rispettare le istruzioni d'uso per la sua rimozione sicura (es. isolare dalla fonte di energia la macchina).
- Segnalare tempestivamente guasti e malfunzionamenti della macchina, in particolare dei sistemi di protezione (es. ripari mobili).

4.4 DOPO L'USO

- Scollegare la macchina dalla fonte di energia.
- Segnalare guasti e malfunzionamenti.

5. Riferimenti Normativi

D.Lgs. 81/2008	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
D.Lgs. 17/2010	Attuazione della direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori
UNI EN ISO 12100:2010	Sicurezza del macchinario – Principi generali di progettazione – Valutazione del rischio e riduzione del rischio
UNI EN ISO 13850:2008	Sicurezza del macchinario – Arresto di emergenza – Principi di progettazione
UNI EN 953:2009	Sicurezza del macchinario – Ripari – Requisiti generali per la progettazione e la costruzione di ripari fissi e mobili
UNI EN 1088:2008	Sicurezza del macchinario – Dispositivi di interblocco associati ai ripari – Principi di progettazione e di scelta
UNI EN 349:2008	Sicurezza del macchinario – Spazi minimi per evitare lo schiacciamento di parti del corpo
UNI EN ISO 13857:2008	Sicurezza del macchinario – Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori e inferiori

CAPITOLO III

EQUIPAGGIAMENTO ELETTRICO DELLE MACCHINE

SOMMARIO

SOMMARIO

EQUIPAGGIAMENTO ELETTRICO DELLE MACCHINE

1. Generalità

Il presente capitolo contiene informazioni di carattere generale relative all'equipaggiamento elettrico delle macchine. Le indicazioni di dettaglio per ogni tipologia di macchina presente in questa pubblicazione possono differire da quelle contenute in questo capitolo.

Prima di affrontare i temi tecnici della sicurezza in riferimento all'equipaggiamento elettrico, tratti principalmente dalla norma armonizzata CEI EN 60204-1 (CEI 44-5) è opportuno richiamare le principali indicazioni fornite dalle Norme Giuridiche Statali in particolare dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

La norma armonizzata CEI EN 60204-1 è la principale in merito alle caratteristiche costruttive generali dell'equipaggiamento elettrico delle macchine non portatili. Le norme armonizzate sono lo strumento privilegiato per dimostrare il rispetto dei requisiti essenziali di sicurezza previsti dalle direttive comunitarie di prodotto e dalle rispettive norme nazionali di recepimento.

Nota: *Una norma armonizzata è una specifica tecnica adottata da un organismo di normalizzazione, ovvero il Comitato europeo di normalizzazione (CEN), il Comitato europeo di normalizzazione elettrotecnica (CENELEC) o l'Istituto europeo per le norme di telecomunicazione (ETSI), nel quadro di un mandato rilasciato dalla Commissione europea conformemente alle procedure istituite dalla direttiva 98/34/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 giugno 1998, che prevede una procedura d'informazione nel settore delle norme e delle regolamentazioni tecniche e delle regole relative ai servizi della società dell'informazione, e non avente carattere vincolante.*

2. Disposizioni delle Norme Statali

2.1 IL DECRETO LEGISLATIVO 81/2008

In merito alle macchine elettriche, il D.Lgs. 81/2008 prescrive che siano progettate e costruite a regola d'arte; inoltre, fermo restando le disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto, i macchinari si considerano costruiti a regola d'arte se sono realizzati secondo le pertinenti norme tecniche.

2.2 IL DECRETO LEGISLATIVO 81/2008 - ALLEGATO VI

L'allegato VI si applica a tutte le macchine e per quanto riguarda i "Rischi per energia elettrica" dispone che:

- le attrezzature di lavoro siano installate in modo da proteggere i lavoratori dai rischi di natura elettrica ed in particolare dai contatti elettrici diretti ed indiretti con parti attive sotto tensione;
- nei luoghi a maggior rischio elettrico (es. luoghi conduttori ristretti) le attrezzature di lavoro devono essere alimentate a tensione di sicurezza secondo le indicazioni delle norme tecniche.

Nota: *Per luogo conduttore ristretto si intende un luogo delimitato da superfici metalliche o comunque conduttrici, tali da limitare il movimento degli operatori e provocare un probabile contatto con ampie parti del corpo con difficoltà ad interrompere tale contatto.*
Sono da considerare luoghi conduttori ristretti, ad esempio, le piccole cisterne metalliche e le cavità entro strutture non isolanti le cui dimensioni siano tali che le persone che vi penetrano per effettuare lavori siano continuamente a contatto con le loro pareti. La tensione di sicurezza nominale non supera 50 V, valore efficace in c.a. (corrente alternata), e 120 V in c.c. (corrente continua) non ondulata.
Se la tensione nominale supera 25 V, valore efficace in c.a., oppure 60 V, in c.c. non ondulata, la protezione contro i contatti diretti deve essere assicurata da barriere che non consentano il passaggio del dito oppure da un isolamento in grado di sopportare una tensione di prova di 500 V, valore efficace per 1 min, o in accordo con le relative norme di prodotto.

2.3 IL DECRETO LEGISLATIVO 81/2008 - ALLEGATO V

L'allegato V del D.Lgs. 81/2008, applicabile alle macchine costruite in assenza di disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto, fornisce una serie di indicazioni in merito ai comandi e ad altre caratteristiche relative alla parte elettrica delle macchine, gran parte delle quali sono riportate di seguito.

2.3.1 Comandi in generale

I sistemi di comando devono essere sicuri ed essere scelti tenendo conto dei guasti, dei disturbi e delle sollecitazioni prevedibili nell'ambito dell'uso progettato dell'attrezzatura.

I dispositivi di comando devono:

- essere chiaramente visibili, individuabili ed eventualmente contrassegnati in maniera appropriata, se aventi un'incidenza sulla sicurezza;
- essere ubicati al di fuori delle zone pericolose, eccettuati, se necessario, taluni dispositivi di comando, quali ad es. gli arresti di emergenza, le consolle di apprendimento dei robot, ecc., e disposti in modo che la loro manovra non possa causare rischi supplementari;

- essere predisposti in modo da non comportare rischi derivanti da una manovra accidentale;
  Nota: *Nel caso dei pulsanti, in genere, questo tipo di rischio si limita incassandoli nella plancia del supporto che li contiene o proteggendoli con una ghiera rigida.*
- essere bloccabili, se necessario in rapporto ai rischi di azionamento intempestivo o involontario.

2.3.2 Comando di avviamento

La messa in moto di un'attrezzatura deve poter essere effettuata soltanto mediante un'azione volontaria su un organo di comando concepito a tal fine; il concetto è da applicare anche:

- per la rimessa in moto dopo un arresto, indipendentemente dalla sua origine;
- per il comando di una modifica rilevante delle condizioni di funzionamento (ad esempio, velocità, pressione, ecc.), salvo che questa rimessa in moto o modifica di velocità non presenti nessun pericolo per il lavoratore esposto.

2.3.3 Comando di arresto

Ogni attrezzatura di lavoro deve essere dotata di un dispositivo di comando che ne permetta l'arresto generale in condizioni di sicurezza.

Ogni postazione di lavoro deve essere dotata di un dispositivo di comando che consenta di arrestare, in funzione dei rischi esistenti, tutta l'attrezzatura di lavoro, oppure soltanto una parte di essa, in modo che l'attrezzatura si trovi in condizioni di sicurezza.

L'ordine di arresto dell'attrezzatura di lavoro deve essere prioritario rispetto agli ordini di messa in moto. Ottenuto l'arresto dell'attrezzatura di lavoro, o dei suoi elementi pericolosi, l'alimentazione degli azionatori deve essere interrotta.

2.3.4 Comando di arresto di emergenza

Un'attrezzatura di lavoro deve essere munita di un dispositivo di arresto di emergenza, se ciò è appropriato e funzionale rispetto ai pericoli dell'attrezzatura di lavoro e del tempo di arresto normale.

2.3.5 Motori

I motori soggetti a variazioni di velocità che possono essere fonte di pericolo devono essere provvisti di regolatore automatico di velocità, tale da impedire che questa superi i limiti prestabiliti. Il regolatore deve essere munito di un dispositivo che ne segnali il mancato funzionamento. Tale indicazione è analoga a quella presente nella norma CEI EN 60204-1 (vedere punto 3.6.bis).

Quando una scorretta sequenza delle fasi della tensione di alimentazione può causare una condizione pericolosa per gli operatori e le persone esposte o un danno all'attrezzatura, deve essere fornita una protezione affinché sia garantita la corretta sequenza delle fasi di alimentazione.

2.3.6 Segnalazioni e indicazioni

Le macchine e gli apparecchi elettrici devono portare l'indicazione della tensione, dell'intensità e del tipo di corrente e delle altre eventuali caratteristiche costruttive necessarie per l'uso.

2.3.7 Macchine e apparecchi elettrici mobili o portatili

Le macchine ed apparecchi elettrici mobili o portatili devono essere alimentati solo da circuiti a bassa tensione (sono alimentati a bassa tensione i sistemi di categoria I con tensione nominale da oltre 50 V fino a 1000 V se in corrente alternata o da oltre 120 V fino a 1500 V se in corrente continua).

Gli utensili elettrici portatili e gli apparecchi elettrici mobili devono avere un isolamento supplementare di sicurezza fra le parti interne in tensione e l'involucro metallico esterno; l'isolamento supplementare è segnalato con il simbolo del doppio quadrato (uno interno all'altro).

Per maggiore chiarezza si ritiene di approfondire il significato della classificazione degli apparecchi in relazione alla mobilità.

Un apparecchio utilizzatore è "trasportabile" se può essere spostato facilmente, perché munito di apposite maniglie per il trasporto o perché la sua massa è limitata (ad esempio le saldatrici su ruote).

Un apparecchio utilizzatore trasportabile viene denominato "mobile" se deve essere spostato dall'utilizzatore per il suo funzionamento mentre è collegato al circuito di alimentazione (ad esempio le lucidatrici, piccoli cannoni ad aria per il riscaldamento, tosaerba).

Un apparecchio utilizzatore mobile viene denominato "portatile" se è destinato ad essere mantenuto dalla mano/i durante il suo impiego ordinario (ad esempio il trapano, la smerigliatrice, il seghetto alternativo).

Un apparecchio utilizzatore è definito "fisso" se non è trasportabile (ad esempio banco con sega circolare per taglio legno).

3. Disposizioni delle Norme Tecniche

Le norme di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto relative alle macchine (D.P.R. 459/1996 prima e D.Lgs. 17/2010 poi) nei rispettivi allegati I individuano una serie di caratteristiche di sicurezza di carattere generale da osservare nella fabbricazione delle macchine; per quanto riguarda l'equipaggiamento elettrico delle macchine, si riportano di seguito alcune indicazioni delle norme tecniche, desunte principalmente dalla norma CEI EN 60204-1: tali indicazioni non sono esaurienti e non ricomprendono tutte le possibili varianti relative alla realizzazione dell'equipaggiamento elettrico di ogni tipo macchina.

3.1 CLASSIFICAZIONE DEGLI UTILIZZATORI ELETTRICI

Tutti i componenti, apparecchi ed utilizzatori elettrici, a seconda del tipo di protezione contro i contatti indiretti, sono suddivisi in classi di isolamento. Le classi di isolamento elettrico costituiscono il raggruppamento omogeneo definito dall'International Electrotechnical Commission (IEC), in particolare dalla norma IEC 61140, delle caratteristiche tecniche applicabili ad apparecchi ed utilizzatori elettrici, finalizzate a limitare i rischi di folgorazione conseguenti ad un guasto degli stessi.

Le classi in dettaglio sono le seguenti.

Classe 0 – Apparecchi utilizzatori nei quali la protezione si basa sull'isolamento principale (cioè delle parti in tensione, necessario per evitare scosse elettriche). Ciò implica che non sia previsto alcun dispositivo per la connessione di eventuali parti conduttrici accessibili al conduttore dell'impianto elettrico fisso (terra): in caso di guasto dell'isolamento principale, la protezione rimane affidata all'ambiente che circonda l'apparecchio.

Da molti anni tale classe di apparecchi non viene più fabbricata ed è stata eliminata dalla normalizzazione internazionale. Tuttavia, in alcuni Paesi, questo tipo di apparecchi è ancora presente, in particolare nelle vecchie installazioni. In Italia **non** è possibile utilizzare in cantiere componenti di classe 0 (zero) perché le condizioni ambientali non lo consentono; in caso contrario, un guasto semplice può causare la folgorazione dell'utilizzatore e/o altri incidenti.

Classe I – Apparecchi utilizzatori nei quali la protezione non si basa unicamente sull'isolamento principale, ma anche su una misura di sicurezza supplementare, costituita dalla connessione delle parti conduttrici accessibili ad un conduttore di protezione (messa a terra di protezione); tale conduttore di protezione, contraddistinto dal doppio colore giallo/verde, fa capo all'impianto elettrico fisso in modo che le parti conduttrici accessibili non possano andare in tensione in caso di guasto dell'isolamento principale. In pratica gli utilizzatori di classe I sono quelli muniti di conduttore di protezione giallo-verde, normalmente inserito nel cavo di alimentazione e facente capo allo spinotto di terra presente sulla spina.

Classe II – Apparecchi utilizzatori nei quali **non** è richiesta la connessione di messa a terra in quanto dotati di doppio isolamento (isolamento principale + isolamento supplementare) o di isolamento rinforzato. Sulla targhetta di un utilizzatore di classe II compare il segno grafico del doppio quadrato (uno interno all'altro).

Classe III – Apparecchi utilizzatori nei quali la protezione contro la folgorazione si affida al fatto che non sono presenti tensioni superiori alla bassissima tensione SELV (Safety Extra Low Voltage – Bassissima tensione di sicurezza). In pratica tale apparecchio viene alimentato o da

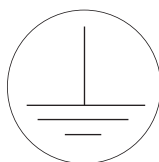
una batteria o da un trasformatore SELV. La tensione prodotta, inferiore ai 25V in corrente alternata o 60V in corrente continua, è bassa al punto da non essere normalmente pericolosa in caso di contatto con il corpo umano. Gli apparecchi di questa classe **non** devono essere provvisti di messa a terra di protezione e quindi non dispongono del conduttore di protezione.

3.2 MESSA A TERRA

3.2.1 Massa

La massa è una parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccato e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto all'isolamento principale. Le masse vanno collegate a terra.

3.2.2 Collegamento al sistema di protezione

Per il collegamento al sistema di protezione esterno, la macchina deve essere dotata di un morsetto, contrassegnato con le lettere "PE", in prossimità dei morsetti dei conduttori di fase. Le lettere "PE" possono essere sostituite dal seguente segno grafico:

Il conduttore di protezione può far parte degli stessi cavi di alimentazione o essere esterno a essi con lo stesso percorso o con percorso diverso.

3.2.3 Non massa

Le parti metalliche di apparecchi di classe II non sono masse in quanto non vanno in tensione per un cedimento dell'isolamento principale, come ad esempio la gabbietta metallica di una lampada portatile.

Un particolare caso relativo alla "non massa" è quello, ad esempio, dei cassetti del "tavolo metallico" della sega circolare: essi sono parti conduttrici che possono andare in tensione perché sono a contatto con una massa (struttura della sega circolare) ma non vanno collegati a terra, quindi non sono da considerarsi una massa.

3.3 SEZIONAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE

Per consentire di separare l'equipaggiamento elettrico della macchina dall'alimentazione, la macchina deve essere dotata di un dispositivo di sezionamento.

I possibili dispositivi di sezionamento sono:

- un interruttore-sezionatore o sezionatore con contatto ausiliario;
- un interruttore automatico atto al sezionamento;
- qualsiasi apparecchio equivalente ai precedenti, idoneo ad assolvere alla stessa funzione;
- una combinazione spina/presa per l'alimentazione mediante cavo flessibile.

I primi tre tipi di dispositivi devono avere una sola posizione di aperto (sezionato) e di chiuso marcate con “O” e “I” e devono essere provvisti di un mezzo che permetta di bloccarli nella posizione di aperto (ad esempio, con un lucchetto).

In presenza di combinazioni spina/presa devono essere soddisfatte alcune prescrizioni tra le quali:

- devono evitare il contatto accidentale con le parti attive in qualsiasi momento, compresa l’inserzione e la disinserzione delle prese di connettore;
- devono avere un grado di protezione adeguato all’ambiente in cui operano (e comunque non inferiore a IPXXB);
- devono avere un contatto equipotenziale di protezione anticipato al momento dell’inserzione e ritardato al momento della disinserzione;
- devono avere sistemi di ritenuta le combinazioni spina/presa con correnti nominali superiori a 16 A, o quando il disinserimento involontario o accidentale può causare situazioni pericolose.

3.4 PROTEZIONE CONTRO LA SCOSSA ELETTRICA

Le persone devono risultare protette dalla scossa elettrica derivante da **contatti diretti** di parti attive o **contatti indiretti** di masse in tensione per effetto di un guasto dell’isolamento delle parti attive.

La protezione delle persone dalla scossa elettrica può essere garantita mediante involucri o mediante isolamento delle parti attive.

3.4.1 Protezione contro i contatti diretti

Protezione mediante isolamento delle parti attive

L’isolamento deve essere tale da ricoprire completamente le parti attive e da poter essere rimosso solamente con la sua distruzione; inoltre, deve essere in grado di sopportare le sollecitazioni meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto durante le normali condizioni d’impiego.

Protezione mediante involucri

La protezione contro i contatti diretti è realizzata, in genere, mediante involucri che forniscono un grado di protezione adeguato. L’accessibilità dell’equipaggiamento elettrico libera a tutte le persone determina un grado di protezione minimo di IP4X o IPXXD.

La libera accessibilità dell’equipaggiamento elettrico non è la sola condizione che determina le caratteristiche dell’involucro in termini di grado di protezione; infatti, il fabbricante deve tenere conto delle condizioni ambientali in cui opererà la macchina in modo da realizzare involucri in genere e involucri per le apparecchiature di comando adeguati contro l’ingresso di corpi estranei solidi e la penetrazione di liquidi.

Il grado di protezione di un involucro è identificato con la sigla IP (International Protection – Protezione Internazionale) seguita da due cifre ed eventualmente da una lettera aggiuntiva. La prima cifra indica il grado di protezione contro l’accesso a parti pericolose e contro l’ingresso

di corpi solidi estranei (vedere paragrafo 5.1). La seconda cifra indica il grado di protezione contro l'ingresso d'acqua (vedere paragrafo 5.2).

Se una o entrambe le cifre non hanno rilevanza specifica vengono sostituite da una "X".

La lettera aggiuntiva indica il grado di protezione contro l'accesso a parti pericolose al fine di prevenire i contatti diretti con parti in tensione poste all'interno dell'involucro (vedere paragrafo 5.3). Tale lettera è utilizzata se la corrispondente protezione effettiva è superiore a quella indicata nella prima cifra o se si utilizzano solo le lettere; in quest'ultimo caso la prima cifra caratteristica è sostituita dalla “X”. La lettera supplementare fornisce, in casi eccezionali, ulteriori particolari indicazioni (vedere paragrafo 5.4).

La norma CEI EN 60204-1 fornisce alcuni esempi di applicazioni insieme ai gradi di protezione, tra i quali si evidenziano i seguenti:

- involucri di uso industriale generale – IP32, IP43, IP54;
- involucri utilizzati in luoghi puliti con getti d'acqua a bassa pressione – IP55;
- involucri che forniscono una protezione contro la polvere fine – IP65.

Nel caso di macchine che operano nell'ambito dei cantieri edili il grado di protezione minimo opportuno è IP44, anche in riferimento a quanto prescritto nella CEI 64-17 norma relativa ai quadri elettrici e alle prese a spina.

3.4.2 Protezione contro i contatti indiretti

Per impedire situazioni pericolose in caso di guasto dell'isolamento tra le parti attive e le masse il fabbricante deve predisporre adeguate protezioni per ogni circuito o parte dell'equipaggiamento elettrico.

Le misure di protezione consistono nell'uso:

- di equipaggiamenti di classe II, o con isolamento equivalente, per evitare la presenza di una tensione di contatto; ad esempio, è possibile avere doppi isolamenti o isolamenti rinforzati (impedisce la comparsa di una tensione di contatto);
- di separazione elettrica, per evitare la presenza di una tensione di contatto in caso di guasto dell'isolamento principale delle parti attive;
- di interruzione automatica dell'alimentazione per evitare che la durata di un'eventuale contatto possa risultare pericolosa.

Gli equipaggiamenti in classe II, o equivalente, garantiscono l'isolamento delle parti in tensione anche in caso di guasto dell'isolamento principale.

Un metodo alternativo alla messa a terra per la protezione contro i contatti diretti è la protezione per separazione elettrica. Essa permette di alimentare una macchina tramite l'uso di un trasformatore d'isolamento (CEI 96-3). Il trasformatore di isolamento ha una tensione secondaria uguale alla primaria (esempio 230V) e tra gli avvolgimenti ha uno schermo metallico collegato a terra o un isolamento doppio o rinforzato. Lo schermo metallico o l'isolamento doppio o rinforzato hanno lo scopo di evitare le conseguenze di un guasto tra gli avvolgimenti che comprometterebbe l'isolamento verso terra del circuito secondario. In caso di guasto sulla macchina alimentata, quindi con la massa della macchina in tensione, la persona non è attra-

versata da corrente perché il circuito di guasto non si richiude verso terra (capacità del circuito verso terra trascurabile), ossia è isolato verso terra. Le macchine che utilizzano questo sistema di protezione non devono essere collegate a terra.

La protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione deve agire, in caso di guasto, su uno o più conduttori di linea; l'interruzione deve avvenire prima che il perdurare della tensione di contatto risulti pericoloso. Le caratteristiche del dispositivo di protezione (es. fusibile, interruttore automatico, interruttore differenziale) dipendono dal tipo di alimentazione e il sistema di messa a terra (es. sistemi TN, TT, IT); questa misura di protezione principalmente comprende:

- il collegamento equipotenziale di protezione delle masse;
- i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti che assicurino l'interruzione automatica dell'alimentazione in caso di guasto all'isolamento nei sistemi TN, oppure i dispositivi di protezione a corrente differenziale per avviare l'interruzione automatica dell'alimentazione in caso di un guasto all'isolamento di una parte attiva verso le masse o verso terra nei sistemi TT, oppure controllori d'isolamento o dispositivi di protezione a corrente differenziale per avviare l'interruzione automatica dell'alimentazione dei sistemi IT.

  Nota: *Il sistema TN ha un punto collegato direttamente a terra mentre le masse dell'impianto sono collegate a quel punto mediante il conduttore di protezione. Il sistema TT ha un punto collegato direttamente a terra e le masse dell'impianto collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione. Il sistema IT ha tutte le parti attive isolate da terra o un punto collegato a terra attraverso un'impedenza, mentre le masse dell'impianto sono: collegate a terra separatamente oppure collegate a terra collettivamente oppure connesse collettivamente alla terra del sistema. Il sistema di distribuzione TT è tipico della fornitura di energia elettrica effettuata dalla rete di bassa tensione del Distributore. Il punto collegato direttamente a terra è in genere il neutro nella cabina MT/BT (Media Tensione/Bassa Tensione) del Distributore, mentre le masse dell'impianto utilizzatore sono collegate ad un impianto di terra locale.*

Il collegamento equipotenziale di protezione è fondamentale per la protezione delle persone contro le scosse elettriche derivanti da contatti indiretti; questo collegamento comprende: il morsetto PE (vedere precedente paragrafo 3.2 Messa a terra), i conduttori di protezione nell'equipaggiamento della macchina, masse e parti strutturali conduttrici dell'equipaggiamento elettrico e le masse estranee che costituiscono la struttura della macchina.

Sulle macchine mobili dotate di alimentazione a bordo macchina, per la protezione contro la scossa elettrica deve essere previsto un morsetto equipotenziale a cui si collegano i conduttori di protezione, le parti strutturali conduttrici dell'equipaggiamento elettrico e le masse estranee della struttura della macchina; se la macchina può essere connessa ad una sorgente di alimentazione esterna, il morsetto equipotenziale di protezione deve costituire il punto di contatto per il conduttore di protezione esterno.

3.4.3 Protezione mediante l'uso del PELV

Il sistema di alimentazione PELV (Protective Extra Low Voltage – Bassissima Tensione di Protezione) usa la bassissima tensione di protezione ed offre protezione alle persone contro le scosse elettriche dovute sia a contatti in una zona limitata sia a contatti indiretti. Questi circuiti devono soddisfare una serie di precise condizioni, tra le quali si evidenziano:

- tensione nominale 25 V in corrente alternata, o 60 V in corrente continua, se l'equipaggiamento è normalmente utilizzato in luoghi asciutti, altrimenti la tensione nominale deve essere 6 V in corrente alternata o 15 V in corrente continua;
- un lato del circuito o un punto della relativa sorgente di alimentazione deve essere collegato al circuito equipotenziale di protezione;
- le spine e le prese non devono essere compatibili con altri sistemi a tensione diversa.

Le sorgenti di alimentazione di un circuito PELV possono essere, ad esempio, un trasformatore di sicurezza, una batteria, un alimentatore elettronico.

3.5 PROTEZIONE DELL'EQUIPAGGIAMENTO ELETTRICO

L'equipaggiamento elettrico delle macchine necessita di protezioni che possano resistere agli effetti causati da situazioni anomale a tutela delle persone e dell'equipaggiamento stesso; alcune di queste protezioni sono indicate di seguito.

3.5.1 Protezioni contro le sovracorrenti

Tra le protezioni dell'equipaggiamento elettrico, e dei motori, contro gli effetti causati da situazioni anormali che possono verificarsi durante l'uso della macchina ci sono quelle contro le sovracorrenti determinate da sovraccarichi elettrici e corto circuiti.

Questa protezione deve essere prevista quando la corrente può superare il valore nominale nel tempo di qualsiasi componente di un circuito di una macchina oppure la portata ammissibile dei conduttori; il sovraccarico può avvenire, ad esempio, per l'uso di un motore oltre i limiti previsti.

Il corto circuito è dovuto ad un guasto del circuito (es. cedimento dell'isolamento) o ad un collegamento scorretto nel circuito elettrico.

Le protezioni contro le sovracorrenti devono essere previste per i casi che esulano dal progetto della macchina per il normale funzionamento.

Il possibile dispositivo elettrico di protezione contro le sovracorrenti può essere un fusibile o un interruttore automatico.

3.5.2 Protezioni dei motori contro il surriscaldamento

Per i motori con potenza fino a 0,5 kW le protezioni contro il surriscaldamento del motore possono essere omesse. Il surriscaldamento deve essere evitato adottando adeguate protezioni quali: dispositivi di protezione contro i sovraccarichi che avviino le azioni correttive appropriate, dispositivi di rilevazione delle temperature che avviino le azioni correttive appropriate, limitatori di corrente. Qualora il riavviamento automatico del motore, a seguito dell'intervento di una protezione contro il surriscaldamento, può provocare una situazione pericolosa (o un danno alla macchina o alla produzione) questo deve essere impedito.

3.5.3 Protezioni contro le sovratemperature

Il raggiungimento di temperature anomale di un apparecchio può dipendere, ad esempio, dall'eventuale presenza di ostacoli all'asportazione del calore con il conseguente peggioramento del raffreddamento della macchina da cui possono derivare situazioni pericolose; l'uso del-

la macchina in ambienti polverosi può comportare tale inconveniente. In questi casi è necessario che la macchina sia dotata di un dispositivo di rilevazione che provochi un'appropriata azione di comando (ad esempio un'interruzione di sicurezza).

3.5.4 Protezioni contro il riavvio automatico della macchina

Qualora, durante il funzionamento di una macchina un'interruzione dell'alimentazione o una riduzione di tensione può essere fonte di pericolo (o di danneggiamento alla macchina o della produzione), deve essere installato un dispositivo di minima tensione (in genere si tratta di una bobina di minima tensione) che, ad esempio, permetta l'interruzione dell'alimentazione della macchina a un livello di tensione predeterminato. Inoltre al ripristinarsi dell'alimentazione, non deve essere possibile il riavviamento automatico e/o inaspettato della macchina.

Ad esempio, tale situazione pericolosa può verificarsi nelle macchine dotate di una lama, come la sega circolare da legno.

3.5.5 Protezione contro le sovravelocità del motore

Quando la sovravelocità del motore oltre il limite previsto comporta una condizione di pericolo, deve essere prevista una protezione che provochi le risposte appropriate e che impedisca il riavviamento automatico. La protezione, che ad esempio può essere fornita da un limitatore di velocità o da un interruttore centrifugo.

3.6 COMANDI

Le macchine possono essere progettate e costruite in modo da avere più modi di funzionamento; in questo caso, se il cambiamento di modo può essere fonte di pericolo, questo deve poter essere fatto per mezzo di adeguati dispositivi come i commutatori a chiave o codici di accesso. La selezione della modalità di funzionamento deve essere indicata, ad esempio con un indicatore luminoso.

In presenza di più stazioni di comando, adeguate misure devono evitare situazioni pericolose dovute al loro uso.

L'azionamento accidentale dei dispositivi di comando deve essere eliminato o ridotto al minimo, ad esempio per mezzo di:

- collocazione dei dispositivi di comando;
- progettazione adeguata;
- presenza di misure supplementari di protezione (ad esempio, è possibile avere pulsanti protetti da ghiere o leve con protezione perimetrale rigida).

3.6.1 Collocazione e montaggio

I dispositivi di comando montati sulla macchina possibilmente devono essere:

- facilmente accessibili per il funzionamento e la manutenzione;
- montati in modo tale da ridurre al minimo la possibilità di danneggiamento dovuta all'attività svolta come la movimentazione dei materiali.

L'installazione degli attuatori dei dispositivi di comando azionati a mano deve essere fatta in modo che:

- si trovino ad un'altezza non inferiore a 0,6 m sopra il piano di servizio;
- siano facilmente raggiungibili dall'operatore;
- l'operatore non venga a trovarsi in una situazione pericolosa quando li manovra.

Gli attuatori dei dispositivi di comando azionati a pedale devono essere facilmente raggiungibili dall'operatore e lo stesso non si deve trovare in una situazione pericolosa quando li aziona.

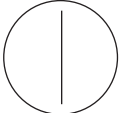
3.6.2 Grado di protezione

Il grado di protezione (vedere Norma Tecnica CEI EN 60529) assieme alle altre adeguate misure devono assicurare la protezione contro:

- gli effetti di liquidi, vapori o gas aggressivi che si trovano nell'ambiente circostante o usati sulla macchina;
- l'ingresso di agenti contaminanti (es. trucioli, polvere, particelle).

Inoltre, i dispositivi di comando e controllo di interfaccia dell'operatore devono avere un grado minimo di protezione contro i contatti diretti di IPXXD (vedere Norma Tecnica CEI EN 60529).

3.6.3 Pulsanti

Gli attuatori a pulsanti devono essere conformi alla *Tabella colori pulsanti* riportata di seguito.

I pulsanti che provocano avviamento o inserzione e arresto o disinserzione, nelle varie modalità di funzionamento, devono essere marcati con i segni grafici presenti nella *Tabella simboli pulsanti* riportata di seguito.

I pulsanti, come anche gli indicatori visivi/luminosi (es. spie di avvertimento) e i visualizzatori, devono riportare, in modo chiaro e duraturo, le funzioni specifiche che svolgono (preferibilmente con un segno grafico).

Tabella colori pulsanti (CEI EN 60204-1 punto 10.2.1)

COLORE	SIGNIFICATO	SPIEGAZIONE	ESEMPI DI APPLICAZIONE
ROSSO	EMERGENZA	Azionare in caso di condizione pericolosa o emergenza	Arresto di emergenza Inizio della funzione di emergenza
GIALLO	ANORMALE	Azionare in caso di condizione anormale	Intervento per eliminare una condizione anormale Intervento per riavviare un ciclo automatico interrotto
BLU	OBBLIGATORIO	Azionare in caso di condizione che richiede un'azione obbligatoria	Funzione di ripristino
VERDE	NORMALE	Azionare per avviare una condizione normale	
BIANCO	Non viene attribuito nessun significato specifico	Per l'avviamento generale delle funzioni, ad eccezione dell'arresto di emergenza	Avviamento/inserzione (preferenziale) Arresto/disinserzione
GRIGIO			Avviamento/inserzione Arresto/disinserzione
NERO			Avviamento/inserzione Arresto/disinserzione (preferenziale)

Tabella simboli pulsanti (CEI EN 60204-1 punto 10.2.2)

Avviamento o inserzione	Arresto o disinserzione	Pulsanti che provocano alternativamente avviamento o arresto, e inserzione o disinserzione	Pulsanti che provocano un avviamento o una inserzione quando sono premuti e un arresto o disinserzione quando sono rilasciati (per esempio, pulsanti ad azione mantenuta)

3.6.4 Indicatori luminosi

Gli indicatori luminosi (ad es. spie) servono a fornire indicazioni all'operatore affinché possa agire di conseguenza. Gli indicatori luminosi devono seguire il codice dei colori riportati nella *Tabella colori degli indicatori luminosi* di seguito riportata.

Tabella colori degli indicatori luminosi (CEI EN 60204-1 punto 10.3.2)

COLORE	SIGNIFICATO	SPIEGAZIONE	AZIONE DELL' OPERATORE
ROSSO	EMERGENZA	Condizione pericolosa	Azione immediata per trattare una condizione pericolosa (per es. interrompendo l'alimentazione della macchina, prestando attenzione alla condizione pericolosa e rimanendo a distanza dalla macchina)
GIALLO	ANORMALE	Condizione anormale Condizione critica imminente	Controllo e/o intervento (per es. ristabilendo la funzione desiderata)
BLU	OBBLIGATORIO	Indicazione di una condizione che richiede un'azione dell'operatore	Azione obbligatoria
VERDE	NORMALE	Condizione normale	Facoltativa
BIANCO	NEUTRO	Altre condizioni: può essere usato ogni volta che si ha un dubbio sull'impiego dei colori rosso, giallo, verde, blu	Controllo

3.6.5 Avviamento

L'avviamento di un'operazione deve essere possibile solo se le funzioni di sicurezza e le protezioni sono attive.

Nel caso non sia possibile applicare funzioni di sicurezza e/o misure di protezione per determinati tipi di funzionamento i relativi comandi devono essere ad azione mantenuta, insieme a dispositivi di consenso, a seconda del caso.

3.6.6 Arresto

Il tipo di arresto è individuato dalla valutazione del rischio eseguita dal fabbricante della macchina. Gli arresti sono di tre tipi:

- Categoria 0 – arresto mediante rimozione immediata dell'alimentazione di potenza agli attuatori;
- Categoria 1- arresto controllato; mantiene la potenza agli attuatori solo fino ad arresto avvenuto;
- Categoria 2 – arresto controllato; mantiene la potenza agli attuatori.

Nel caso di più stazioni di comando, se previsto dalla valutazione del rischio della macchina, gli ordini di arresto devono essere efficaci da qualunque stazione.

3.6.7 Operazioni di emergenza

Le operazioni di emergenza comprendono singolarmente o in combinazione:

- arresto di emergenza, per arrestare un processo o un movimento divenuto pericoloso;
- avviamento di emergenza, per eseguire una manovra di emergenza volta a evitare una situazione pericolosa;
- interruzione di emergenza, per interrompere l'alimentazione elettrica all'installazione elettrica o ad alcune sue parti in presenza di rischi elettrici;
- inserzione di emergenza, per inserire l'alimentazione elettrica ad una parte dell'installazione elettrica destinata ad essere utilizzata in situazione di emergenza.

Arresto di emergenza

La funzione di arresto di emergenza è quella di prevenire l'insorgenza di rischi, o ridurre la presenza di rischi per le persone, danni alla macchina, danni al lavoro in corso.

L'arresto di emergenza può essere un arresto di categoria "0" o "1".

I dispositivi di arresto di emergenza devono essere facilmente accessibili e collocati in ogni postazione di comando e in altri punti operativi in cui possa risultare necessario il loro azionamento, fatto salvo quanto previsto al paragrafo 3.6.10.

Il dispositivo di arresto di emergenza deve essere attivato da una singola azione manuale umana.

I dispositivi di arresto di emergenza possono essere realizzati con un interruttore con comando a pulsante con testa di tipo a palmo o a fungo, con un interruttore azionato dalla trazione di una corda, con un interruttore con comando a pedale senza protezione meccanica.

Nota: *Simili indicazioni sono fornite dalla norma UNI EN ISO 13850, che prevede generici attuatori invece di interruttori e la possibilità di utilizzare anche "barre" e "maniglie". Nell'uso delle corde (fili/funi), la norma rileva l'opportunità di aumentarne la visibilità con adeguate segnalazioni e che l'attuazione dell'arresto di emergenza deve poter avvenire tirando la corda sia in un senso sia nell'altro.*

Gli attuatori del dispositivo di arresto di emergenza devono essere di colore rosso; nel caso in cui esista una superficie di sfondo dietro l'attuatore questa deve risultare di colore giallo.

Il ripristino di un comando in seguito ad un arresto di emergenza deve essere possibile solo con una azione manuale nello stesso punto della macchina. Inoltre, la rimessa in tensione e il riavvio della macchina deve poter avvenire solo dopo che tutti i comandi di arresto di emergenza siano stati ripristinati.

Tutte le macchine devono essere dotate di uno o più dispositivi di arresto di emergenza eccetto quelle per le quali l'arresto di emergenza non può ridurre il rischio perché non riduce il tempo di arresto o perché non permette le misure specifiche per il rischio.

Interruzione di emergenza

L'interruzione di emergenza dovrebbe essere prevista quando la protezione contro i contatti diretti è realizzata mediante collocazione fuori portata dei conduttori, o con la frapposizione di ostacoli, e quando sussistono altri pericoli elettrici.

Il ripristino di un comando in seguito a una interruzione di emergenza deve essere possibile solo con una azione manuale nello stesso punto della macchina.

I dispositivi di interruzione di emergenza devono essere collocati in funzione delle necessità; generalmente si trovano in posizione separata rispetto alle postazioni di comando.

I dispositivi di interruzione di emergenza possono essere realizzati con un interruttore con comando a pulsante con testa di tipo a palmo, o a fungo, o con un interruttore azionato dalla trazione di una corda. L'interruttore azionato da un pulsante può essere racchiuso all'interno di un involucro con un vetro frangibile.

Gli attuatori dei dispositivi di interruzione di emergenza devono essere di colore rosso; nel caso in cui esista una superficie di sfondo dietro l'attuatore questa deve risultare di colore giallo.

3.6.8 Comandi ad azione mantenuta

Sono comandi che richiedono l'azionamento mantenuto dei dispositivi di comando per svolgere una operazione; possono essere realizzati con dispositivi di comando a due mani.

3.6.9 Comando a due mani

In genere sono di tre tipi e sono installati in funzione della valutazione dei rischi.

Tipo 1. Questo tipo prevede due dispositivi di comando attivabili contemporaneamente con due mani, l'attivazione mantenuta e contemporanea durante le condizioni pericolose e l'interruzione del funzionamento della macchina qualora sia rilasciato uno o entrambi i comandi durante le situazioni pericolose.

Tipo 2. Oltre alle caratteristiche del Tipo1, è previsto il rilascio di entrambi i comandi prima che il funzionamento della macchina possa ripartire.

Tipo 3. Oltre alle caratteristiche del Tipo2, occorre l'attivazione dei dispositivi di comando entro 0,5 secondi, o inferiore, l'uno dall'altro; se tale limite è superato i comandi devono essere rilasciati prima che il funzionamento della macchina possa ripartire.

3.6.10 Comando senza fili

I comandi senza fili utilizzano, ad esempio, sistemi radio o infrarossi.

Ciascuna postazione di comando deve indicare chiaramente a quale macchina si riferisce.

Tali comandi devono agire solo sulla macchina interessata e per le funzioni interessate; la macchina non deve poter essere azionata da segnali diversi da quelli inviati dalla postazione di comando prevista.

Nelle macchine che operano con comandi senza fili deve essere previsto un mezzo di attivazione automatica dell'arresto e di prevenzione di funzionamento potenzialmente pericoloso quando è ricevuto un segnale di arresto, quando è rilevata un'avaria nel sistema di comando senza fili e, in genere, quando non è stato rilevato alcun segnale valido entro un periodo di tempo specificato.

3.6.11 Interblocchi di protezione

Il riposizionamento di una protezione di interblocco non deve avviare un funzionamento pericoloso della macchina.

Ulteriori indicazioni sulle condizioni da rispettare per l'installazione di ripari interbloccati con una funzione di avviamento sono forniti dalla norma UNI EN ISO 12100, alcune delle quali sono:

- breve durata del ciclo della macchina;
- breve periodo di apertura del riparo, oltre il quale la macchina non può essere avviata con la chiusura del riparo ma è necessario il ripristino;
- conformazione della macchina tale da non consentire, a riparo chiuso, l'interporsi di una persona, o parte di essa, tra il riparo e la zona pericolosa;
- impossibilità di avviamento accidentale o inatteso in seguito ad un guasto;
- mantenimento sicuro in posizione di apertura in modo che non possa abbassarsi per gravità e lanciare un avviamento.

3.7 DATI DI TARGA

In corrispondenza di ogni punto di alimentazione di ingresso della macchina deve essere apposta una targa che riporti le seguenti indicazioni:

- nome o marchio di fabbrica del fornitore;
- marchio di certificazione, quando richiesto;
- numero di serie, quando applicabile;
- tensione nominale, numero delle fasi e frequenza (se in c.a.) e corrente a pieno carico per ogni alimentazione;
- caratteristiche nominali di cortocircuito dell'equipaggiamento;
- numero del documento principale (vedere IEC 62023).

4. Misure di Prevenzione e Istruzioni per gli Addetti

Fermo restando che qualunque intervento sull'impianto elettrico delle macchine e del cantiere deve essere eseguito solo da personale competente autorizzato, le seguenti semplici indicazioni di buona pratica hanno lo scopo di illustrare gli elementi di base per l'uso corretto delle macchine alimentate da energia elettrica.

4.1 DIVIETI

- Non si devono aprire le custodie delle apparecchiature elettriche senza prima avere tolto tensione.
- Non si devono rimuovere i collegamenti di messa a terra.
- Non si devono estrarre le spine dalle prese tirandole per il cavo.
- Non si devono dirigere getti d'acqua contro le apparecchiature elettriche in genere, neppure in caso di incendio.
- Non si devono effettuare interventi su apparecchiature sotto tensione.
- Non si devono spostare le utenze trasportabili (es. betoniere) senza prima avere tolto tensione, aprendo l'interruttore che si trova a monte del cavo di alimentazione.
- Non si devono reinserire gli interruttori di protezione (magnetotermici e differenziali) senza aver prima posto rimedio alla anomalia che ne ha determinato l'intervento.
- Evitare il contatto dei cavi elettrici con acqua, cemento o calce.

4.2 PRIMA DELL'USO

- Verificare l'idoneità dell'impianto elettrico di cantiere (dichiarazione di conformità rilasciata da impiantista abilitato).
- Verificare l'idoneità della macchina/attrezzatura alla specifica lavorazione (es. grado di protezione IP in ambiente bagnato).
- Verificare il corretto collegamento della macchina/attrezzatura alla linea di alimentazione (cavi, interruttori, quadri, ecc.).
- Verificare l'integrità delle parti elettriche visibili.
- Verificare che il collegamento elettrico avvenga tramite giunto maschio fisso su parte stabile della macchina.
- Verificare la presenza di dispositivi contro il riavviamento della macchina in caso di interruzione e successiva ripresa dell'alimentazione elettrica (nelle macchine per cui questo dispositivo "di minima tensione" sia previsto).

4.3 DURANTE L'USO

- Segnalare al responsabile del cantiere eventuali anomalie nell'impianto elettrico.
- Disporre con cura i conduttori elettrici, evitando che intralcino i passaggi, che corrano per terra o che possano comunque essere danneggiati.

- Verificare, prima di effettuare l'allacciamento, che gli interruttori di manovra dell'apparecchiatura e quello posto a monte della presa siano "aperti" (macchina ferma e presa non in tensione).
- Informare immediatamente il responsabile del cantiere, senza cercare di risolvere il problema autonomamente, qualora la macchina, dopo che sia stata alimentata e sia stato azionato il comando di avvio, non funzioni regolarmente o sia intervenuta una protezione elettrica (valvola, interruttore automatico o differenziale).
- Tenere puliti ed asciutti gli spinotti delle spine, così come gli alveoli delle prese in assenza di tensione.

4.4 DOPO L'USO

- Lasciare l'attrezzatura in regolari condizioni di funzionamento.
- In caso di riscontrata anomalia informare immediatamente il responsabile di cantiere o mettere fuori servizio in maniera permanente la macchina/attrezzatura.

5. Gradi di Protezione degli Involucri

I componenti e gli apparecchi elettrici sono normalmente contenuti in involucri esterni costruiti in vari materiali e aventi la duplice funzione di proteggere le parti interne da agenti esterni e di impedire il contatto diretto degli operatori sulle parti attive della macchina, come ampiamente descritto in precedenza. La norma che classifica gli involucri è la CEI EN 60529 (CEI 70-1).

Per grado di protezione si intende il livello di protezione di un involucro contro l'accesso a parti pericolose e contro la penetrazione di corpi estranei solidi e/o contro l'ingresso di acqua.

Il grado di protezione è espresso dal codice IP (International Protection - Protezione Internazionale) e indica i gradi di protezione di un involucro contro l'accesso a parti pericolose e contro la penetrazione di corpi solidi estranei e contro l'ingresso di acqua; inoltre, il codice può fornire ulteriori informazioni con le lettere addizionali e supplementari.

La struttura del codice IP è la seguente:

Qualora una o entrambe le cifre caratteristiche non siano richieste devono essere sostituite rispettivamente con un "X" o con "XX".

Le lettere addizionali e/o supplementari possono essere omesse senza essere sostituite.

5.1 GRADI DI PROTEZIONE CONTRO L'ACCESSO A PARTI PERICOLOSE E CONTRO L'INGRESSO DI CORPI SOLIDI ESTRANEI - PRIMA CIFRA CARATTERISTICA

La prima cifra caratteristica indica contemporaneamente che l'involucro fornisce la protezione:

- delle persone, impedendo o limitando l'accesso nell'involucro a parti pericolose di una parte del corpo o di un attrezzo impugnato da una persona;
- dell'apparecchiatura contro la penetrazione di corpi solidi estranei compresa la polvere.

La prima cifra caratteristica implica che entrambe le condizioni stabilite nella tabella che segue sono soddisfatte.

La designazione con un grado di protezione determinato, indicato dalla prima cifra caratteristica, implica che è conforme anche ai gradi di protezione più bassi.

Le descrizioni dei vari gradi di protezione sono riportate nella tabella seguente.

Tabella grado di protezione IP - Prima cifra caratteristica (CEI EN 60529)

PRIMA CIFRA	GRADI DI PROTEZIONE CONTRO L'ACCESSO A PARTI PERICOLOSE	GRADO DI PROTEZIONE CONTRO CORPI SOLIDI ESTRANEI
0	Non protetto	Non protetto
1	Protetto contro l'accesso a parti pericolose col dorso della mano	Protetto contro corpi solidi estranei di diametro ≥ 50 mm
	Il calibro di accessibilità di diametro 50 mm deve rimanere a una adeguata distanza dalle parti pericolose	Non deve penetrare completamente il calibro-oggetto, sfera di diametro 50 mm
2	Protetto contro l'accesso a parti pericolose con un dito	Protetto contro corpi solidi estranei di diametro ≥ 12,5 mm
	Il dito di prova articolato di diametro 12 mm e di lunghezza di 80 mm deve rimanere a una adeguata distanza dalle parti pericolose	Non deve penetrare completamente il calibro-oggetto, sfera di diametro 12,5 mm (l'intero diametro della sfera non deve passare attraverso un'apertura dell'involucro)
3	Protetto contro l'accesso a parti pericolose con un attrezzo (per es. cacciavite)	Protetto contro corpi solidi estranei di diametro ≥ 2,5 mm
	Il calibro di accessibilità di diametro 2,5 mm non deve penetrare	Non deve penetrare completamente il calibro-oggetto, di diametro 2,5 mm
4	Protetto contro l'accesso a parti pericolose con un filo	Protetto contro corpi solidi estranei di diametro ≥ 1,0 mm
	Il calibro di accessibilità di diametro 1,0 mm non deve penetrare	Non deve penetrare affatto il calibro-oggetto di diametro 1,0 mm
5	Protetto contro l'accesso a parti pericolose con un filo	Protetto contro la polvere
	Il Il calibro di accessibilità di diametro 1,0 mm non deve penetrare	La penetrazione di polvere non è totalmente esclusa ma la polvere non deve penetrare in quantità tale da nuocere al buon funzionamento dell'apparecchiatura o da pregiudicarne la sicurezza
6	Protetto contro l'accesso a parti pericolose con un filo	Totalmente protetto contro la polvere
	Il calibro di accessibilità di diametro 1,0 mm non deve penetrare	Non è ammessa la penetrazione di polvere

Nota: *Per calibro di accessibilità si intende un dispositivo di prova che simula convenzionalmente una parte della persona o un attrezzo, o equivalente, per verificare l'adeguata distanza in aria dalle parti pericolose. Per calibro-oggetto si intende un dispositivo di prova che simula un corpo solido estraneo per verificare la possibilità di penetrazione nell'involucro.*

5.2 GRADI DI PROTEZIONE CONTRO L'INGRESSO D'ACQUA - SECONDA CIFRA CARATTERISTICA

Il grado di protezione dell'involucro contro gli effetti dannosi sull'apparecchiatura dovuti alla penetrazione di acqua nell'involucro è indicato dalla seconda cifra caratteristica.

Le descrizioni dei vari gradi di protezione sono riportati nella tabella seguente.

Tabella grado di protezione IP - Seconda cifra caratteristica (CEI EN 60529)

SECONDA CIFRA	GRADI DI PROTEZIONE	
0	Non protetto	-
1	Protetto contro la caduta verticale di gocce d'acqua	Le gocce d'acqua che cadono verticalmente non devono provocare effetti dannosi
2	Protetto contro la caduta verticale di gocce d'acqua con un'inclinazione dell'involucro fino a 15°	Le gocce d'acqua che cadono verticalmente non devono provocare effetti dannosi quando l'involucro è inclinato fino a 15° rispetto alla sua posizione verticale
3	Protetto contro la pioggia	L'acqua che cade a pioggia da una direzione facente con la verticale un angolo fino a 60° non deve provocare effetti dannosi
4	Protetto contro gli spruzzi d'acqua	L'acqua spruzzata sull'involucro da tutte le direzioni non deve provocare effetti dannosi
5	Protetto contro i getti d'acqua	L'acqua proiettata con un getto sull'involucro da tutte le direzioni non deve provocare effetti dannosi
6	Protetto contro i getti d'acqua potenti	L'acqua proiettata con un getti potenti sull'involucro da tutte le direzioni non deve provocare effetti dannosi
7	Protetto contro gli effetti dell'immersione temporanea	Non deve essere possibile la penetrazione d'acqua in quantità dannosa quando l'involucro è immerso temporaneamente in acqua in condizioni specificate di pressione e di durata
8	Protetto contro gli effetti dell'immersione continua	Non deve essere possibile la penetrazione d'acqua in quantità dannosa quando l'involucro è immerso in acqua con continuità nelle condizioni concordate tra il costruttore e l'utente, ma che sono più severe di quelle previste per la seconda cifra caratteristica 7

I gradi di protezione fino al 6° compreso, indicati dalla seconda cifra caratteristica, implicano la conformità anche con gradi di protezione inferiori. Il 7° o l'8° grado di protezione di un involucro non lo rendono adatto per l'esposizione ai getti d'acqua (vedere descrizioni per i gradi di protezione 5 o 6); in questo caso, per l'involucro, non necessita la conformità con le prescrizioni relative ai gradi 5 o 6 a meno che l'involucro non sia doppiamente codificato (es. IPX5/IPX7 rispettivamente per l'esposizione ai getti d'acqua e all'immersione temporanea; IPX5/IPX8 rispettivamente per l'esposizione ai getti d'acqua e all'immersione continua).

5.3 GRADI DI PROTEZIONE CONTRO L'ACCESSO A PARTI PERICOLOSE INDICATI DALLA LETTERA ADDIZIONALE

Il grado di protezione per le persone contro l'accesso a parti pericolose è indicato dalla lettera addizionale.

Le lettere addizionali sono usate nei seguenti due casi:

- qualora la protezione effettiva contro l'accesso a parti pericolose è superiore a quella indicata dalla prima cifra caratteristica;

oppure

- qualora è indicata solo la protezione contro l'accesso a parti pericolose; in questo caso la prima cifra caratteristica è sostituita con una "X" e l'involucro è idoneo anche per tutti i gradi di protezione inferiori.

Un involucro deve essere designato solo con un determinato grado di protezione indicato dalla lettera addizionale se l'involucro è ritenuto idoneo anche per tutti i gradi di protezione inferiori.

Le descrizioni dei vari gradi di protezione sono riportate nella tabella seguente.

Tabella grado di protezione IP – Lettera addizionale (CEI EN 60529)

LETTERA ADDIZIONALE	GRADI DI PROTEZIONE	
A	Protetto contro l'accesso col dorso della mano	Il calibro di accessibilità di diametro 50 mm deve mantenere una adeguata distanza dalle parti pericolose
B	Protetto contro l'accesso con un dito	Il dito di prova articolato di diametro 12 mm e di lunghezza di 80 mm deve mantenere una adeguata distanza dalle parti pericolose
C	Protetto contro l'accesso con un attrezzo	Il calibro di accessibilità di diametro 2,5 mm e di lunghezza 100 mm deve mantenere una adeguata distanza dalle parti pericolose
D	Protetto contro l'accesso con un filo	Il calibro di accessibilità di diametro 1,0 mm e lunghezza 100 mm deve mantenere una adeguata distanza dalle parti pericolose

***Nota:** Per calibro di accessibilità si intende un dispositivo di prova che simula convenzionalmente una parte della persona o un attrezzo, o equivalente, per verificare l'adeguata distanza in aria dalle parti pericolose.*

5.4 LETTERE SUPPLEMENTARI

L'uso delle lettere supplementari, nelle norme di prodotto, riguarda casi eccezionali.
Le descrizioni delle informazioni supplementari sono riportate nella tabella seguente.

Tabella grado di protezione IP – Lettera supplementare (CEI EN 60529)

LETTERA	SIGNIFICATO
H	Apparecchiatura ad alta tensione
M	Provato contro gli effetti dannosi dovuti all'ingresso d'acqua, quando le parti mobili dell'apparecchiatura sono in moto
S	Provato per gli effetti dannosi dovuti all'ingresso d'acqua, quando le parti mobili dell'apparecchiatura non sono in moto
W	Adatto all'uso in condizioni atmosferiche specificate e dotato di misure o procedimenti protettivi addizionali

6. Riferimenti Normativi

D.Lgs. 81/2008	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
D.Lgs. 17/2010	Attuazione della direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori
CEI EN 60204-1	Sicurezza del macchinario – Equipaggiamento elettrico delle macchine – Parte 1: Regole generali
CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
CEI 64-8	Norma per impianti elettrici utilizzatori
CEI 64-17	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri
IEC 61140	Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment
UNI EN ISO 12100:2010	Sicurezza del macchinario – Principi generali di progettazione – Valutazione del rischio e riduzione del rischio
UNI EN ISO 13850:2008	Sicurezza del macchinario – Arresto di emergenza – Principi di progettazione

CONTENUTI DEL CD-ROM

Il supporto digitale in dotazione al presente volume, oltre al file in formato “pdf” dell’intero manuale, contiene, rispettivamente per ogni macchina oggetto di trattazione, il file in formato “pdf” della scheda e il file in formato “doc” della check-list delle istruzioni operative per l’uso.
In particolare, il CD-ROM contiene:

CARTELLA	DOCUMENTI
1. GRU A TORRE	Scheda 1 (.pdf) / Check-list 1 (.doc)
2. GRU SU AUTOCARRO	Scheda 2 (.pdf) / Check-list 2 (.doc)
3. PIATTAFORME DI LAVORO MOBILI ELEVABILI	Scheda 3 (.pdf) / Check-list 3 (.doc)
4. ASCENSORE DA CANTIERE	Scheda 4 (.pdf) / Check-list 4 (.doc)
5. CARRELLO ELEVATORE TELESCOPICO	Scheda 5 (.pdf) / Check-list 5 (.doc)
6. ESCAVATORE IDRAULICO	Scheda 6 (.pdf) / Check-list 6 (.doc)
7. PALA CARICATRICE FRONTALE	Scheda 7 (.pdf) / Check-list 7 (.doc)
8. RULLO COMPATTATORE	Scheda 8 (.pdf) / Check-list 8 (.doc)
9. FINITRICE	Scheda 9 (.pdf) / Check-list 9 (.doc)
10. PERFORATRICE PER MICROPALI	Scheda 10 (.pdf) / Check-list 10 (.doc)
11. BETONIERA	Scheda 11 (.pdf) / Check-list 11 (.doc)
12. SEGA CIRCOLARE	Scheda 12 (.pdf) / Check-list 12 (.doc)
13. TAGLIALATERIZI	Scheda 13 (.pdf) / Check-list 13 (.doc)
14. ELEVATORE A BANDIERA	Scheda 14 (.pdf) / Check-list 14 (.doc)
15. PIASTRA VIBRANTE	Scheda 15 (.pdf) / Check-list 15 (.doc)
16. TAGLIASFALTO A DISCO	Scheda 16 (.pdf) / Check-list 16 (.doc)
17. CAROTATRICE	Scheda 17 (.pdf) / Check-list 17 (.doc)
18. DECESPUGLIATORE	Scheda 18 (.pdf) / Check-list 18 (.doc)
19. TRONCATRICE PORTATILE A DISCO	Scheda 19 (.pdf) / Check-list 19 (.doc)
20. MOTOSEGA	Scheda 20 (.pdf) / Check-list 20 (.doc)

Riferimenti bibliografici

Volumi e manuali

- Giulio Albanese, Isidoro Scannavino, Marco Vigone, *Guida alla Direttiva Macchine*, PIROLA, prima edizione ottobre 1996.
- Diego Andreoni, *La sicurezza nelle costruzioni edili*, E.S.A. editrice srl, Roma 1984.
- Vito Carrescia, *Fondamenti di sicurezza elettrica*, Edizione TNE, Torino 2013.
- Centro di formazione professionale e prevenzione infortunistica dell'edilizia della Provincia autonoma di Trento, *Gru di cantiere*, Editrice SEPEDIL srl, Trento 2004.
- *Il cantiere stradale. Salute e sicurezza nelle opere di asfaltatura*, a cura di P.E. Cirla, edizioni ASLE, Milano 2004.
- Conferenza delle Regioni e delle Province autonome, Coordinamento Tecnico Interregionale della prevenzione nei luoghi di lavoro e Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale, *Guida operativa per la sicurezza degli impianti elettrici, n. 2 - cantieri*, gennaio 2010.
- CPT Torino e INAIL Piemonte, *La valutazione dei rischi nelle costruzioni edili*, edizione CPT Torino-INAIL Piemonte, Torino novembre 2009.
- CPT Torino e INAIL Piemonte, *La banca dati rumore per l'edilizia*, edizione CPT Torino-INAIL Piemonte, Torino novembre 2011.
- CPT Torino, dispensa *Organizzazione di cantiere e impianti elettrici*, edizioni Edilscuola srl, Torino 2001.
- CPT Torino, *04. Cantieri stradali sicuri*, edizioni Edilscuola srl, Torino 2012.
- Regione Piemonte - Assessorato alla Sanità e CNR-IMA, *Sicurezza in agricoltura*, G.S.&S. sas, Grugliasco 1998.
- Regione Piemonte e TAV, in collaborazione con ASL 8 (TO) e CPT di Torino, *Sicurezza nei lavori per l'alta velocità - La sicurezza di macchine, attrezzature ed impianti di cantiere*, Sicuri di essere sicuri, Torino 2003.

Articoli e riviste periodiche specializzate

- Giulio Benedetti, *Le sanzioni per le violazioni del D.Lgs. 17/2010 e del Testo Unico*, ISL – Igiene e Sicurezza del Lavoro n. 4/2010.
- Silvia Berri e Federico Dosio, *Sicurezza macchine: la normativa tecnica sull'equipaggiamento elettrico*, Ambiente&Sicurezza n. 5, 10 marzo 2009.
- Emilio Borzelli, *Sicurezza delle macchine: analisi del D.Lgs. 17/2010 tra modifiche e "rimandi"*, Ambiente&Sicurezza n. 7, 6 aprile 2010.
- *Gabriele Colombo, Protezione dell'equipaggiamento elettrico delle macchine. Nuova guida CEI 44-14*, Unificazione&Certificazione n. 9, ottobre 2000.
- Antonio Oddo, *Produzione, commercializzazione e utilizzo delle "macchine"*, ISL – Igiene e Sicurezza del Lavoro n. 4/2010.
- Marco Tonellotto, Gabriele Farenzena, Stefano Franchini, *La circolazione di macchine nel Testo unico sicurezza tra criticità e soluzioni,* Ambiente&Sicurezza n. 17, 27 settembre 2011.

- ISPESL, Progetto di scheda tecnica E.4 - *Betoniera*.
- ISPESL, Progetto di scheda tecnica E.7 - *Sega circolare da cantiere*.
- ISPESL, Progetto di scheda tecnica E.11 - *Segatrice a disco diamantato da cantiere*.
- Le guide blu, *Impianti a norme CEI - 3 - Cantieri edili*, edizione Tuttonormel, gennaio 2010.
- Marco Vigone, Claudio Conio, Michele Bertoldo e Francesco Paolo Capone, *Sicurezza delle macchine da cantiere*, Ambiente&Sicurezza, edizione Il Sole 24 ORE; inserto su *rulli compattatori*, n. 10/2004.
- Marco Vigone e Claudio Conio, *Sicurezza delle macchine da cantiere*, Ambiente&Sicurezza, edizione Il Sole 24 ORE; inserti su:
  - *le gru a torre*, n. 22/2003;
  - *gru a torre automontante*, n. 4/2004;
  - *piattaforme aeree sviluppabili*, n. 12/2005;
  - *carrelli semoventi a braccio telescopico*, n. 6/2005;
  - *gli escavatori*, n. 1/2004;
  - *pala caricatrice*, n. 8/2005;
  - *le vibrofinitrici*, n. 13/2004;
  - *la perforatrice*, n. 18/2005;
  - *sega circolare*, n. 16/2005;
  - *macchina per il taglio della pietra*, n. 2/2007;
  - *gli argani*, n. 2/2005;
  - *la carotatrice su piedistallo*, n. 20/2005;
  - *il tosaerba*, n. 18/2007;
  - *la motosega portatile a catena*, n. 6/2007.

CREDITI

Direzione di progetto
Lino Scopacasa, Segretario CPT Torino

Direzione INAIL Piemonte
Alessandra Lanza, Direttore regionale
Virginia Tenore, Vicedirettore regionale

Realizzazione della ricerca tecnico scientifica e coordinamento editoriale
Irene Sandrone, CPT Torino

Coordinamento tecnico
Mario Trapani, CPT Torino

Contributi INAIL Piemonte

Maria Gullo,
CONTARP

Maria Rosaria Sardella,
Vicario Prevenzione

Sergio Vacquer,
Dip. Ricerca-Certificazione-Verifica

Contributi CPT Torino
Roberto Bianciotto
Katia Bosso
Pasquale Cavarretta
Paola Conti
Massimo Cora

Progetto e sviluppo informatico
Riccardo Nerva, CPT Torino

Si ringrazia l'Ing. **Daniele VALLE**, per la preziosa collaborazione nella stesura del Capitolo III "Equipaggiamento elettrico delle macchine"

Componenti il comitato di gestione CPT Torino
Massimo Maccagno, Presidente
Giuseppe Manta, Vice Presidente
Andrea Bondi
Marco Bosio
Giovanni Brancatisano
Mario De Lellis
Marco Simone Dell'Acqua
Federico De Rosa
Michele Gemiti
Roberta Lampugnani
Gianfranco Maurutto
Giuseppe Nazzaro

Grafica ed impaginazione
Matì srl - via Vandalino, 35 - Collegno (TO)

Stampa
A.G.V. snc - via Guglielminetti, 10/15 bis
Torino (TO)

Edizione settembre 2013
Eventuali modifiche al presente manuale sono reperibili sul sito internet www.cpt.to.it